fare elettronica
FEBBRAIO n° 260 • Anno 23
www.farelettronica.com

Speciale Parallax SX
Microcontrollori 8 bit ad alta velocità

DISPOSITIVO MULTIFUNZIONE CON SMART CARD

- Chiave Elettronica
- Credito a scalare
- Attivazione utenza

PLC PER TUTTI

Al via il nuovo corso che vi guiderà passo-passo alla programmazione dei PLC utilizzando **LADDER e BASIC**

PIC-SUDOKU

Il sorgente in MikroBasic per risolvere una qualsiasi griglia Sudoku

RUBRICA MHZ

L'adattamento d'impedenza in radiofrequenza

La divisione di codice nelle trasmissioni digitali

PIC & MikroC

Come leggere valori analogici utilizzando il convertitore AD del PIC

RS232

Tutto quello che c'è da sapere sull'interfaccia seriale per eccellenza

IDEE DI PROGETTO

- Quadruplicatore di tensione con TD310
- Beep Beep digitale
- DS8669 2-digit bcd to 7-segment decoder/driver
- Sensore di precisione di temperatura fahrenheit con LM34
- Convertitore frequenza/tensione con LM2907
- Barra diodi led con LM3916
- Duplicatore di tensione
- Onda quadra e triangolare con LM566C

Alimentatore phantom per microfoni

Collegare microfoni professionali ad un mixer tradizionale? Con questo alimentatore si può!

ISSN 1591-2272
70260
9 771591 227008
INWARE EDIZIONI
www.farelettronica.com
€ 5,50

MENSILE Poste Italiane Spa - Spedizione in abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. In L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma1, DCB Milano. In caso di mancato recapito, restituire all'editore che si impegna a pagare la relativa tassa presso il CPM di Roserio - Milano

IN EDICOLA

Non perdere il numero di questo mese

www.farelettronica.com

Fare elettronica

servizio MIP

More Info Please!

Richiedi maggiori informazioni sui contenuti di Fare Elettronica, visita il sito:

www.farelettronica.com/mip

Oppure compila questo modulo ed invialo via fax al numero 02 66508225

Numero della rivista 260

Codici MIP*
(da compilare)

DATI DEL LETTORE

Nome

Cognome

Azienda

Indirizzo Azienda

Cap | Città

Prov. | Nazione

Tel.

Fax

e-mail

Privacy. Ai sensi del Decr. Lgs. 196/2003 la informiamo che i dati trasmessi verranno impiegati coi principali scopi di indagini di mercato e nelle modalità previste dallo stesso, prevalentemente con mezzi informatici. Il conferimento, di norma facoltativo, è obbligatorio per permettere il rapporto commerciale. È in ogni caso fatto diritto dell'interessato esercitare i propri diritti, nei modi previsti dal "Titolo II art. 7" della legge sopra citata, scrivendo a Inware Edizioni Via Cadorna 27 – 20032 Cormano o trmite email a info@inwaredizioni.it

* Utilizza il numero MIP che compare alla fine di ogni articolo o all'interno delle pagine di tuo interesse

Guida al numero 260

Informati!

Richiedi maggiori informazioni sui contenuti di Fare Elettronica, visita il sito:
www.farelettronica.com/mip

pag. 3

Vinci!

Con il quiz **Le So Tutte!!!** puoi vincere ogni mese uno di questi fantastici premi!

pag. 48

Risparmia!

ABBONATI O RINNOVA OGGI IL TUO ABBONAMENTO A FARE ELETTRONICA

1 ANNO × 11 RIVISTE = €45,00

L'abbonamento a soli €45,00 invece di €60,50

CON UN RISPARMIO DEL 25%

pag. 112

Pratica

22 **PLC per tutti: introduzione al Cubloc**

Viste le molteplici richieste pervenute in Redazione a proposito della realizzazione e programmazione di PLC, abbiamo deciso di proporvi questa serie di articoli dedicati a CUBLOC, un PLC in miniatura, programmabile in Basic come un microcontrollore e in Ladder come un PLC. Ecco le principali caratteristiche e come utilizzarlo.

34 **Dispositivo Multifunzione con Smart Card**

Il dispositivo di attivazione con Card che vi presentiamo, nasce per essere utilizzato anche da chi gestisce singole utenze elettriche o pochi utenti. Le sue caratteristiche principali sono la semplicità, in quanto non utilizza il PC; la multifunzionalità, perché ricarica le card e seleziona fino a 5 programmi; la facilità di utilizzo, perché impiega un display LCD, due tasti ed un menù di gestione e per ultimo, ma non da meno, la sua economicità.

50 **PIC- SUDOKU: Il software e l'algoritmo di risoluzione**

In questa seconda ed ultima puntata analizziamo il software che consente al PIC di risolvere una griglia del Sudoku. Matematica e logica si intrecciano dando vita ad un algoritmo complesso ma ricco di elementi didattici e tecnici.

62 **Alimentatore phantom per microfoni**

I moderni sistemi di amplificazione P.A. si servono di microfoni con preamplificatore interno ed alimentati tramite il mixer o l'apparecchio cui sono connessi, di segnale audio bilanciato per annullare rumori e limitare le interferenze determinate dalla lunghezza del cavo. In queste pagine proponiamo un efficiente alimentatore da rete per poter utilizzare microfoni professionali con mixer non dotati di alimentazione 9-48V coassiale.

MHz

100 **L'adattamento d'impedenza**

Un nodo fondamentale in radio frequenza e rappresentato dagli adattamenti d'impedenza. In quest'articolo affronteremo delle tecniche d'adattamento spiegando pregi e difetti d'alcune configurazioni circuitali. Una raccolta di formule sarà poi presentata come prontuario al calcolo.

106 **Tecniche di trasmissione digitale: La divisione del codice**

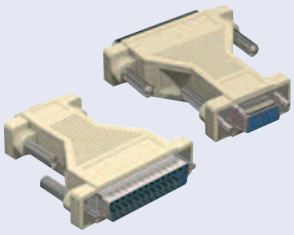
Continuiamo la trattazione sulle tecniche di trasmissione digitale, iniziando con la parte più esoterica, introdurremo infatti l'innovativo concetto di divisione di codice.

FEBBRAIO 2007

Teoria

80 **MikroC By Example: Uso del Convertitore A/D**
In questa puntata scopriremo come gestire il convertitore analogico/digitale dei PIC con il MikroC e come utilizzarlo per realizzare delle interessanti applicazioni.

88 **Interfaccia standard EIA RS232**
L'interfaccia standard seriale RS232, disponibile su tutti i PC, è stata sviluppata per i collegamenti su lunghe distanze ed ha ottenuto una ampia diffusione con lo sviluppo di Internet. Il suo utilizzo, insieme ad un modem, ha consentito a moltissimi utenti di potersi immettere nelle linee telefoniche pubbliche per poter navigare nelle rete globale. Negli ultimi anni, le sue applicazioni hanno avuto un rilevante sviluppo per il collegamento tra PC e piccoli apparati programmabili come microcontrollori, PLC, schede di valutazione per applicazioni DSP, controllo motori ed agende elettroniche. Il tutto grazie alla notevole semplicità di gestione ed implementazione.



Speciale

68 **Velocità, flessibilità e basso costo: i microcontrollori Parallax SX**
La Parallax offre un'ampia gamma di microcontrollori per tutti i livelli di esperienza di programmazione. Si parte dai moduli BASIC Stamp fino a arrivare ai Propeller a 32 bit. Tra i due estremi si trovano i microcontrollori SX: sono proprio loro l'oggetto di questo articolo. Si cercherà di comprendere la loro architettura, l'ambiente di sviluppo utilizzato, i compilatori e si vedranno alcune applicazioni pratiche.

Aziende citate in questo numero

Abacom	99	Inware	41, 47
Area Rebus	43	IntelligenceFocus	10
Artek Electronic Solutions	33	I.I.R.	105
Atmel	34	LEM	9
Blu Nautilus	71	Linear Technology	12
Blu Press	57	Microchip	10, 22, 50, 80
Centro Fiera del Garda	79	Mikroelektronika	50, 80
Comfile	22	Millennium Dataware	61
Consorzio Elettrimpex	25	Omron	8
Cypress Semiconductor	8	Parallax	68
ERF	87	Pordenone Fiere	95
Fiera di Vicenza	53	RS Components	11
Framos	19	Scuola Radio Elettra	115
Futura Elettronica	37, 75	STMicroelectronics	13
Hi-Tech Software	47	Telit	9

Risorse

8 **Prima pagina**

- *Antenne polimeriche UWB per applicazioni consumer*
- *Radio PRoC™ programmabile a bassa dissipazione con tranceiver a 2,4GHz e microcontrollore integrati*
- *LEM: nuova famiglia di sensori di corrente in applicazioni automotive per il controllo-batteria*
- *Prima mondiale per i nuovi moduli Telit UMTS/HSDPA e per i moduli CDMA dual-band*
- *Microchip annuncia il sistema di emulazione MPLAB® REAL ICE™*
- *IntelligenceFocus presenta DIMS, la nuova tecnologia non convenzionale nata in Italia e scelta dall'America*
- *Da Linear buffer a bassa tensione di offset che permettono il cascading e una maggiore affidabilità dei bus I2C*
- *Il Nomadik™ della STMicroelectronics nei telefoni cellulari Samsung con TV digitale mobile per il mercato coreano*

14 **Gli eventi di Febbraio 2007**

- *Expo Elettronica - Rimini*
- *Enermotive 2007*
- *Expo Elettronica - Marina di Carrara*
- *Embedded world 2007*
- *28ª Mostra Regionale dell'Elettronica*
- *F.I.E.RA*
- *Expo Elettronica - Faenza*
- *28ª Mostra Nazionale Mercato Radiantistico*
- *Microelettronica*

16 **Idee di Progetto**

- *47 Quadruplicatore di tensione con TD310*
- *48 Beep Beep digitale*
- *49 DS8669 2-digit bcd to 7-segment decoder/driver*
- *50 Sensore di precisione di temperatura fahrenheit con LM34*
- *51 Convertitore frequenza/tensione con LM2907*
- *52 Barra diodi led con LM3916*
- *53 Duplicatore di tensione*
- *54 Onda quadra e triangolare con LM566c*

www.farelettronica.com

DIRETTORE RESPONSABILE
Antonio Cirella

DIRETTORE ESECUTIVO
Tiziano Galizia

COORDINAMENTO TECNICO
Maurizio Del Corso

HANNO COLLABORATO IN QUESTO NUMERO
Giovanni Di Maria, Savino Giusto, Antonio Di Stefano, Amedeo Grossi, Luciano Ruocco, Andrea Marani, Angelo Cosimo Neve, Massimiliano Premoli.

DIREZIONE • REDAZIONE • PUBBLICITÁ
INWARE Edizioni srl - Via Cadorna, 27/31 - 20032 Cormano (MI)
Tel. 02.66504755 - Fax 02.66508225
info@inwaredizioni.it - www.inwaredizioni.it
Redazione: fe@inwaredizioni.it

STAMPA
ROTO 2000 - Via L. da Vinci, 18/20 - 20080, Casarile (MI)

DISTRIBUZIONE
Parrini & C. S.p.a. - Viale Forlanini, 23 - 20134, Milano

UFFICIO ABBONAMENTI
INWARE Edizioni srl - Via Cadorna, 27/31 - 20032 Cormano (MI)
Per informazioni, sottoscrizione o rinnovo dell'abbonamento:
abbonamenti@inwaredizioni.it
Tel. 02.66504755 - Fax. 02.66508225
L'ufficio abbonamenti è disponibile telefonicamente dal lunedì al venerdì dalle 14,30 alle 17,30
Tel. 02.66504755 - Fax. 02.66508225

Poste Italiane S.p.a. - Spedizione in abbonamento Postale
D.L. 353/2003 (conv. In L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma1, DCB Milano.
Abbonamento per l'Italia: € 45,00
Abbonamento per l'estero: € 115,00

Gli arretrati potranno essere richiesti, per iscritto, al seguente costo:
Numero singolo: € 7,50
Numero doppio: € 9,00
Numero con allegato: € 8,50

Autorizzazione alla pubblicazione del Tribunale di Milano n. 647 del 17/11/2003.

© Copyright - Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati. Manoscritti, disegni e fotografie sono di proprietà di Inware Edizioni srl.
È vietata la riproduzione anche parziale degli articoli salvo espressa autorizzazione scritta dell'editore. I contenuti pubblicitari sono riportati senza responsabilità, a puro titolo informativo.

Privacy - Nel caso la rivista sia pervenuta in abbonamento o in omaggio, si rende noto che i dati in nostro possesso sono impiegati nel pieno rispetto del D.Lgs. 196/2003. I dati trasmessi a mezzo cartoline o questionari presenti nella rivista, potranno venire utilizzati per indagini di mercato, proposte commerciali, o l'inoltro di altri prodotti editoriali a scopo di saggio. L'interessato potrà avvalersi dei diritti previsti dalla succitata legge. In conformità a quanto disposto dal Codice di deontologia relativo al Trattamento di dati personali art. 2, comma 2, si comunica che presso la nostra sede di Cormano Via Cadorna 27, esiste una banca dati di uso redazionale. Gli interessati potranno esercitare i diritti previsti dal D.Lgs. 196/2003 contattando il Responsabile del Trattamento Inware Edizioni Srl (info@inwaredizioni.it).

RICHIESTE DI ASSISTENZA
Per richiedere assistenza o chiarimenti sugli articoli pubblicati, vi preghiamo di utilizzzare il servizio MIP compilando l'apposito modulo on-line all'indirizzo www.farelettronica.com/mip.

COLLABORARE CON FARE ELETTRONICA
Le richieste di collaborazione vanno indirizzate all'attenzione di Tiziano Galizia *(t.galizia@inwaredizioni.it)* e accompagnate, se possibile, da una breve descrizione delle vostre competenze tecniche e/o editoriali, oltre che da un elenco degli argomenti e/o progetti che desiderate proporre.

ELENCO INSERZIONISTI

Area Rebus ..... **pag. 43**
Via N. Sauro, 32 - 45100 Rovigo (RO)
Tel. 042527401 - www.arearebus.com

Artek Electronic Solutions ..... **pag. 33**
P.zza Pirazzoli, 2 - 40020 Sasso Morelli (BO)
Tel. 0542.643192 - www.artek.it

Blu Nautilus srl ..... **pag. 71**
Piazza Tre Martiri, 24 - 47900 Rimini
Tel 0541.53294 - www.blunautilus.it

Blu Press ..... **pag. 57**
Via Cavour 65/67 - 05100 Terni (TR)
Tel. 0744.433606 - www.blupress.it

Centro Fiera ..... **pag. 79**
Via Brescia, 129 - 25018 Montichiari (BS)
Tel 030.961062 - www.centrofiera.it

Consorzio Elettrimpex ..... **pag. 25**
Via Console Flaminio, 19 - 20134 Milano (MI)
Tel 02.210111230 - www.elettrimpex.it

E.R.F. ..... **pag. 87**
Largo Fiera della Pesca, 11 - 60100 Ancona
Tel 0733.780811 - www.erf.it

FRAMOS Electronic Vertriebs GmbH ..... **pag. 19**
Zugspitz str. 5 - Haus C - 82049 Pullach b.
(Monaco - Germania)
Tel. 0396899635 - www.framos.it

Futura Elettronica ..... **pag. 37, 75, 91**
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel 0331.792287 - www.futuranet.it

Inware ..... **pag. 41, 47**
Via Cadorna 27/31 - 20032 Cormano (MI)
Tel 02.66504794 - www.inware.it

Istituto Internazionale di Ricerca ..... **pag. 105**
Via Forcella, 3 - 20144 Milano
Tel 02.83847272 - www.iir-italy.it

Millenium Dataware ..... **pag. 61**
Corso Repubblica, 48 - 15057 Tortona (AL)
Tel 0131.860254 - www.mdsrl.it

Pordenone Fiere ..... **pag. 95**
V.le Treviso, 1 - 33170 Pordenone (PN)
Tel 0434.232111 - www.fierapordenone.it

RS Components ..... **pag. 11**
Via M. V. De Vizzi, 93/95 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel 02.660581 - www.rs-components.com

Scuola Radio Elettra ..... **III cop**
Via Biturgense, 104 - 00185 Cerbara di Città di Castello (PG)
Tel 075.862911 - www.scuolaradioelettra.it

Vicenza Fiera ..... **pag. 53**
Via dell'Oreficeria, 6 - 36100 Vicenza (VI)
Tel 0444.969997 - www.vicenzafiera.it

Note dalla redazione

Tiziano Galizia
t.galizia@inwaredizioni.it

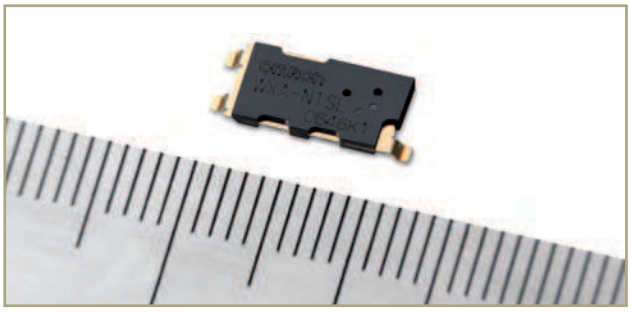
Il PLC per tutti

Tempo fa un amico mi ha mostrato un'automazione che ha realizzato per una macchina in grado di trasformare i tronchi d'albero in assi di legno. Una macchina di per se semplice, a parte le notevoli dimensioni, interamente controllata da un costosissimo PLC della *Siemens*. Di fatto il PLC è utilizzato come semplice conta-pezzi e per qualche altra funzione accessoria. Gli ho quindi chiesto se valeva la pena utilizzare un PLC così costoso solo per eseguire compiti che un semplice microcontrollore da due Euro svolgerebbe senza problemi. La sua risposta è stata disarmante: "io non so programmare e non ho voglia di imparare proprio adesso. Con questo PLC e tre click di mouse ho creato il programma di controllo…".
Chiaramente aveva utilizzato il *Ladder* per creare il programma, ma la cosa mi ha comunque incuriosito. Non mi spiego infatti il perché del rifiuto ad utilizzare un comune microcontrollore nonostante i moderni compilatori ne rendono la programmazione quanto mai semplice ed immediata. E' probabilmente solo un problema di "partito preso": chi fa automazione non vede di buon occhio i microcontrollori, perché spesso non ne hanno mai utilizzato uno, mentre chi si occupa di elettronica disdegna i costosi PLC perché "tanto per fare quello che fanno basta utilizzare un PIC".
A questo punto, visto anche l'alto numero di richieste dei nostri lettori, ci siamo messi alla ricerca di un PLC che mettesse tutti d'accordo, offrendo il meglio di entrambi i mondi. Ebbene, lo abbiamo trovato: **CUBLOC**! Sono dei dispositivi molto interessanti che consentono la realizzazione di automazioni, anche complesse, utilizzando il *Ladder*, quindi un ambiente di programmazione visuale, il che rende felice chi ha sempre utilizzato i PLC, ed un linguaggio di programmazione immediato come il *Basic*, accontentando i "PIC-maniaci" più incalliti.
Non solo, il CUBLOC consente l'utilizzo di entrambi i linguaggi contemporaneamente, sopperendo così ai limiti di ognuno al fine di ottenere sempre il massimo con il minimo sforzo.
Abbiamo utilizzato *"Il PLC per tutti"* come titolo per questo nuovo lavoro, proprio per rimarcare il fatto che il CUBLOC non mancherà di accontentare *tutti* i lettori, qualsiasi sia l'applicazione ed il livello di conoscenza della materia. Seguiteci quindi in questa nuova avventura ed alla fine il PLC sarà per voi un gioco da ragazzi.
Vi auguro una piacevole lettura e vi ricordo che il bellissimo numero speciale "PIC Projects Vol. 1" sta andando a ruba e rimarrà in edicola solo fino a fine Febbraio, non perdetevelo!

Rubrica di notizie e novità dal mondo dell'elettronica.

Prima pagina

ANTENNE POLIMERICHE UWB PER APPLICAZIONI CONSUMER



Omron presenta le prime antenne polimeriche, adatte alla produzione in grandi volumi, finalizzate alle applicazioni UWB, Ultra Wideband; le antenne si rivolgono alle nuove applicazioni di trasmissione dati wireless ad alta velocità, quali le connessioni Internet domestiche senza fili, lo streaming video HDTV, la sostituzione dei sistemi di TV via cavo.
Le antenne UWB Omron Wi-PlaDs™ utilizzano un polimero che ne consente la fabbricazione tramite l'esclusiva tecnologia di stampaggio Omron; ciò permette di ottenere una soluzione economica che garantisce le prestazioni necessarie per trasmettere segnali video a larga di banda in tecnologia spread spectrum. Uno dei principali vantaggi offerti dalle antenne Wi-PlaDs è la flessibilità, che permette di fabbricare dispositivi di forme diverse, rendendo possibile la realizzazione di progetti compatti e di design particolare su richiesta specifica degli utilizzatori. Rispetto alle ceramiche, le antenne polimeriche offrono anche un miglior guadagno omnidirezionale.
Attualmente Omron offre le antenne Wi-PlaDs in due diverse versioni: l'antenna "plug-in" S1, orientata alle applicazioni con alimentazione di rete come i ricevitori TV consumer, che richiedono le prestazioni più alte; per le applicazioni portatili e di altro tipo, dove le dimensioni sono il vincolo principale, Omron offre l'antenna N1 sotto forma di chip per montaggio superficiale.

Codice MIP 0260201

RADIO PROC™ PROGRAMMABILE A BASSA DISSIPAZIONE CON TRANCEIVER A 2,4GHZ E MICROCONTROLLORE INTEGRATI

Cypress Semiconductor ha reso noto l'introduzione di PRoC™ LP, la radio SoC (System-on-a-Chip) della prossima generazione che integra il collaudato transceiver WirelessUSB? a 2,4 GHz e il microcontrollore (MCU) flash a 8 bit enCoRe II™. PRoC LP permette di semplificare la codifica e il layout della scheda al fine di ridurre gli ingombri sulla scheda e i tempi di progettazione richiesti per la realizzazione di dispositivi HID (Human Interface Devices) wireless innovativi di dimensioni contenute come mouse, tool di presentazione e controlli remoti operanti in radiofrequenza. Grazie a PRoC LP è possibile utilizzare un numero di componenti inferiore rispetto a quello richiesto da soluzioni alterative per lo sviluppo di soluzioni HID. Il dispositivo utilizza la tecnologia DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) a variazione di frequenza (frequency agile) brevettata di Cypress Semiconductor per assicurare la massima immunità alle interferenze per i sistemi wireless operanti nella banda ISM a 2,4 GHz, facendone così la soluzione ideale per l'uso in ambiente RF particolarmente "affollati".

More Info Please!

Richiedi maggiori informazioni sui contenuti di Fare Elettronica, visita il sito: **www.farelettronica.com/mip**

Oppure compila il modulo "Servizio MIP" ed invialo via fax al numero **02 66508225**

PRoC LP è disponibile in package QFN a 40 pin. La MU flash riprogrammabile inSystem permette di apportare modifiche all'ultimo minuto a livello di firmware ed elimina il ricorso una EEPROM esterna per la memorizzazione dei parametri di selezione. Questa soluzione wireless a elevato livello di integrazione permette di ridurre il numero di componenti richiesti in quanto richiede un singolo quarzo e integra componenti passivi e convertitori di tensione, in modo da ridurre il costo del sistema e la complessità a livello di layout. Tra le caratteristiche salienti di PRoC LP si possono annoverare le seguenti: velocità di trasferimento dati fino a 1 Mbps, sensibilità in fase di ricezione di – 97 dBm e assorbimento di correndo medio di 0,87 mA, che permette di aumentare la durata delle batterie nelle applicazioni HID.

Codice MIP 0260202

LEM: NUOVA FAMIGLIA DI SENSORI DI CORRENTE IN APPLICAZIONI AUTOMOTIVE PER IL CONTROLLO-BATTERIA

LEM amplia la gamma con la famiglia di sensori di corrente HAB per applicazioni automotive di controllo batteria. I 12 sensori della famiglia permettono di misurare una corrente primaria da ±20 a ±120A con un'accuratezza del ±2 per cento su un range di temperatura da -40 a +125?C. I prodotti offrono la possibilità di scelta tra uscite in tensione o PWM. I sensori sono basati su trasduttori open-loop ad effetto Hall che semplificano sia l'installazione sia la manutenzione grazie alla possibilità di evitare il taglio del cavo della corrente da misurare. Essi operano con un'alimentazione unipolare a 5V con un tempo di risposta inferiore a 10ms. L'alloggiamento stagno e i connettori sigillati garantiscono la protezione ambientale anche nell'uso all'interno del vano motore. Le applicazioni principali sono previste nel settore della misura della corrente delle batterie di veicoli elettrici, ibridi e convenzionali.

Codice MIP 0260203

PRIMA MONDIALE PER I NUOVI MODULI TELIT UMTS/HSDPA E PER I MODULI CDMA DUAL-BAND

Telit Communications, azienda internazionale specializzata nella produzione di M2M, in occasione del Congresso Mondiale 3GSM che si terrà a Barcellona nel febbraio del 2007, presenterà un'ampia gamma di prodotti innovativi tra cui un nuovo modulo UMTS/HSDPA e un modulo CDMA dual-band. Inoltre, Telit presenterà presso il proprio stand (Padiglione 1, 1E44) un'ampia gamma di applicazioni innovative M2M dimostrando l'influenza esercitata dal M2M sui diversi mercati verticali.

Il nuovo modulo UMTS/HSPDA denominato UC864 dispone di una connettività ad alta velocità mantenendo la compatibilità fisica con il suo complementare GSM/GPRS GC864 che è attualmente uno dei più piccoli moduli GSM/GPRS esistenti al mondo. Il modulo UC864 sarà, inoltre, EDGE compatibile e fornisce un upgrade path (percorso di aggiornamento) immediato per le applicazioni che traggono vantaggio da data rate (velocità di trasmissione dati) più elevati. Presso lo stand di Telit i visitatori del 3GSM avranno l'opportunità di assistere ad una presentazione live demo del nuovo modulo.

Inoltre l'azienda internazionale specializzata nel M2M presenterà anche il suo nuovo modulo CDMA dual-band denominato CC864-Dual. Il CC864-Dual è un modulo wireless CDMA-1XRTT progettato per avere la stessa forma, misura e funzione dell'equivalente famiglia di prodotti GSM/GPRS, la GC864. Ciò consente agli integratori e ai progettisti di ideare la propria applicazione una sola volta e di sfruttare la copertura globale e la flessibilità di servizio offerte dalla combinazione delle due tecnologie cellulari più diffuse su scala mondiale. Oltre ai suoi nuovi moduli, Telit presenterà una vasta gamma di applicazioni verticali innovative M2M per il tracking and tracing, per l'automazione industriale, la sicurezza e la telemetria.

Codice MIP 0260204

MICROCHIP ANNUNCIA IL SISTEMA DI EMULAZIONE MPLAB® REAL ICE™

Microchip annuncia il sistema di emulazione MPLAB® REAL ICE™, nato per supportare lo sviluppo di applicazioni basate su microcontroller PIC® e Digital Signal Controllers (DSCs) dsPIC®. MPLAB REAL ICE offre un ambiente di emulazione a basso costo di nuova generazione caratterizzato da interfacciamento di memoria a più alta velocità e comunicazioni più rapide e su distanze maggiori col target.
Il nuovo sistema di emulazione è totalmente integrato nel free IDE (Integrated Development Environment) MPLAB, utilizzato per scrivere codice, realizzare progetti, testarli, verificarli e programmarli. Nell'ambito di MPLAB, il nuovo sistema supporta un'ampia varietà di funzioni di debugging.Tra queste, break point complessi, tracciamento del codice operativo, data logging, analisi dell'esecuzione del codice, monitoraggio in tempo reale delle variabili.
Microchip ha sviluppato il sistema di emulazione MPLAB REAL ICE in parallelo alla sua nuova generazione di microcontroller e DSC per garantire una stretta integrazione con le attività di emulazione. Le risorse disponibili on-chip permettono infatti di supportare le funzioni di emulazione per il debugging full-speed e per il monitoraggio in tempo reale delle variabili. Le interfacce dati ad alta velocità consentono di caricare rapidamente lunghi record di tracciamento, offrendo un monitoraggio rapido e una regolazione istantanea dei parametri applicativi.
Il sistema di emulazione MPLAB REAL ICE offre le seguenti caratteristiche avanzate:

- Emulazione full-speed in tempo reale.
- Portabilità, alimentabile via USB, conformità CE e RoHS.
- Analisi ed esecuzione tracciamento.
- Sonde di interfaccia rinforzate.
- Connettività ad alta velocità e con sistemi di vecchia generazione.
- Sonda logica per trigger esterni.

Codice MIP 0260205

INTELLIGENCEFOCUS PRESENTA DIMS, LA NUOVA TECNOLOGIA NON CONVENZIONALE NATA IN ITALIA E SCELTA DALL'AMERICA

Si chiama DIMS, Dynamic Intelligence Management System, è una nuova tecnologia di intelligence, security e compliance destinata a rivoluzionare il mondo informatico. È stata sviluppata da IntelligenceFocus, un'azienda italiana specializzata nella realizzazione di soluzioni Non-Convenzionali fondata a Torino nel 2004 da Maurizio Attisani e Paola Boschetti, esperti di sicurezza e di intelligence.
DIMS è in grado di monitorare e correlare in tempo reale tutto il flusso informativo digitale di reti, sistemi ed utenti in modo da fornire proattivamente i dati fondamentali per consolidare la sicurezza dei processi e prendere decisioni strategiche. Consente di prevenire situazioni pericolose come: spionaggio industriale, pedopornografia, complotti e reclutamento di terroristi. Ed è per questo che è già stata scelta da importanti organizzazioni ed enti governativi americani.

Il vero valore lo riconosci a prima vista

L'apparenza inganna, la sostanza no: solo un cliente RS è in grado di riconoscere l'autentico valore di un fornitore capace di soddisfare qualunque esigenza, con una gamma di oltre 250.000 prodotti, e rispondere prontamente a ogni richiesta, con tempi di consegna garantiti.
RS è il partner più affidabile per il tuo lavoro e ti segue giorno dopo giorno, assicurandoti aggiornamenti continui sulle ultime novità tecnologiche, con prezzi ancora più vantaggiosi, in linea con le tue necessità.

RS, una scelta di valore.

rswww.it

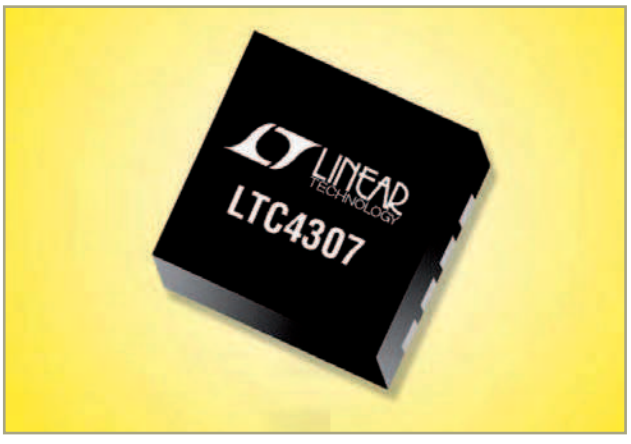
Do great things

Codice MIP **260011**

A differenza delle tecnologie tradizionali in grado di analizzare solo una parte dei contenuti digitali e dei flussi informativi, il valore aggiunto di DIMS è la sua capacità di rilevare e analizzare, in tempo reale, sia dati strutturati (ovvero custoditi in database o sistemi gestionali) sia dati non strutturati, come ad esempio un allegato, una mail, una riga di chat ecc.
DIMS individua ed analizza le informazioni digitali ovunque si trovino: intercetta i dati anche in fase di elaborazione sui PC degli utenti, su Internet, su reti interne aziendali mentre transitano in rete, o nascosti nell' Hidden Web (ovvero nei siti non disponibili attraverso i motori di ricerca conosciuti). Ma non solo. DIMS verifica e analizza i processi in cui tali informazioni vengono elaborate, correlandoli con i profili comportamentali degli utenti e le social networks di larga scala.

Codice MIP 0260206

DA LINEAR BUFFER A BASSA TENSIONE DI OFFSET CHE PERMETTONO UNA MAGGIORE AFFIDABILITÀ DEI BUS I2C



Linear Technology presenta l'LTC4307, un buffer del bus I2C a bassa tensione di offset con ripristino del bus bloccato per il miglioramento dell'affidabilità dei sistemi che utilizzano l'I2C. Aumento del numero e la complessità delle schede plug-in, ogni nuovo dispositivo incrementa ulteriormente le tensioni di offset già accumulate, con conseguente superamento delle specifiche "logic low" valide. Il dispositivo LTC4307 aggiunge solo 50 mV di tensione di offset "logic low" tra ingresso e uscita (anziché 100 mV o più), permettendo così agli utenti di eseguire il cascading in serie di più LTC4307, rispettando nel contempo i livelli di VOL e mantenendo ampi margini di rumore. In questo modo è possibile suddividere i sistemi più grandi in numerosi sistemi di dimensioni inferiori, minore capacità e quindi con segmenti bus più rapidi. Grazie alla bassa tensione di offset, l'LTC4307 è il dispositivo ideale per sistemi ad alta disponibilità, ad esempio apparecchiature di rete e server secondo gli standard AdvancedTCA e uTCA, che richiedono grandi bus I2C per le principali funzioni di gestione del sistema.
L'LTC4307 è inoltre dotato di un circuito che individua e ripristina i bus bloccati, garantendo così l'integrità del sistema. Se l'uscita dati seriale SDAOUT o l'uscita clock seriale SCLOUT hanno un ritardo di oltre 30 ms, l'LTC4307 interrompe automaticamente le connessioni dati e clock sul bus per generare fino a sedici impulsi di clock sull'uscita SCLOUT nel tentativo di sbloccare il bus. Una volta sbloccato il bus, viene immediatamente attivata una connessione specifica per ripristinare il funzionamento corretto, eliminando definitivamente la necessità di eseguire un reset generale del sistema. L'LTC4307 fornisce inoltre l'isolamento capacitivo tra il backplane e i bus I2C della scheda, anche se le rispettive alimentazioni sono su livelli diversi. Poiché la conversione dei livelli viene eseguita senza un pin di alimentazione secondario o un'ulteriore coppia di resistori di pull-up, non è richiesto un pin di connettore dedicato per la tensione di alimentazione del backplane. Oltre ad agevolare l'inserimento o la rimozione della scheda, i pin SDA e SCL resistono a scariche elettrostatiche da ± 8 kV, garantendo così maggiore affidabilità e protezione della scheda in caso di danni durante la manipolazione.
Grazie alla sua ampia gamma di funzionalità, l'LTC4307 è particolarmente adatto per sistemi di elaborazione avanzata, reti e storage dei dati che utilizzano numerose schede di I/O con alimentazioni e livelli di tensione di bus differenti. L'LTC4307 è disponibile in package MSOP a 8 pin e DFN da 3 x 3 mm. Con piena garanzia di funzionamento nei range di temperatura per applicazioni commerciali e industriali.

Codice MIP 0260207

IL NOMADIK™ DELLA STMICROELECTRONICS NEI TELEFONI CELLULARI SAMSUNG CON TV DIGITALE MOBILE PER IL MERCATO COREANO

La STMicroelectronics ha annunciato che Samsung Electronics ha scelto la tecnologia del processore applicativo multimediale Nomadik™ della ST per diversi modelli di telefoni cellulari con TV digitale mobile, destinati al mercato coreano. Si tratta di telefoni in grado di ricevere il segnale T-DMB (Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting, trasmissioni multimediali digitali terrestri) e adatti a reti cellulari 3G CDMA EV-DO e 3,5G HSDPA.

I telefoni cellulari, basati sul processore applicativo multimediale STn881x della famiglia Nomadik della ST, garantiscono un'ottima qualità della TV mobile T-DMB, grazie all'architettura unica e innovativa di Nomadik.

Jyrki Hannikainen, Direttore Generale della Divisione Processori Applicativi della STMicroelectronics, ha affermato: "L'architettura unica e innovativa di Nomadik, basata su acceleratori audio e video, è perfettamente adatta alle applicazioni di TV mobile. Infatti, è in grado di offrire prestazioni multimediali di altissimo livello con un consumo ridotto di energia, caratteristica indispensabile per i sistemi mobili, a un costo che aiuta i produttori a raggiungere i livelli di prezzo aggressivi richiesti dal mercato dell'elettronica di consumo. "I processori multimediali mobili Nomadik della ST utilizzano un'architettura distribuita "multi-core" (con più di un nucleo centrale di elaborazione) basata sul core ARM926EJ-S. In questo modo riescono a garantire eccezionali prestazioni video, audio e grafiche, un consumo di energia ridotto e una semplificazione dello sviluppo del software necessario per prodotti come smartphone, telefoni multimediali di fascia alta, agende elettroniche multifunzione (PDA), apparecchiature collegate alla rete Internet e sistemi per l'intrattenimento nell'automobile.

Codice MIP 0260208

Rubrica di appuntamenti, manifestazioni ed eventi nel mondo dell'elettronica

Gli eventi di FEBBRAIO 2007

03-04 FEBBRAIO 2007
EXPO ELETTRONICA

Expo Elettronica è la mostra mercato dedicata all'elettronica: una miriade di oggetti e applicazioni ormai indispensabili come computer, software, periferiche, home theater, telefonia fissa e mobile, accessori, ricambi, curiosità elettroniche e digitali.

Informazioni utili:

Palacongressi della riviera di Rimini – Rimini
Orario: dalle 09:00 alle 18:00
Organizzazione: Blu Nautilus
www.blunautilus.it
€ 7,00 (ridotto € 6,00)

Codice MIP 260301

06-10 FEBBRAIO 2007
ENERMOTIVE 2007

EnerMotive è un evento che unisce il mondo dell'energia elettrica da fonti convenzionali, rinnovabili e alternative all'eccellenza di prodotti e sistemi per l'automazione di fabbrica e il controllo di processo. Si svolgerà in contemporanea con LivinLuce, la nuova INTEL per home&building automation e illuminazione, e a Build Up Expo, mostra di Fiera Milano dedicata all'architettura e alle costruzioni.La contemporaneità di EnerMotive, LivinLuce e Build Up Expo permetterà ai visitatori di ottimizzare i tempi e le risorse. Il tutto con un unico biglietto d'ingresso.

Informazioni utili:

Fieramilano, Nuovo Quartiere Rho - Milano
Orario: dalle 10:00 alle 18:00
Organizzazione: Fiera Milano Tech
www.enermotive.it
€ 5,00

Incontra Inware Edizioni

Codice MIP 260302

10-11 FEBBRAIO 2007
EXPO ELETTRONICA

Expo Elettronica è la mostra mercato dedicata all'elettronica: una miriade di oggetti e applicazioni ormai indispensabili come computer, software, periferiche, home theater, telefonia fissa e mobile, accessori, ricambi, curiosità elettroniche e digitali.

Informazioni utili:

Carrara Fiere – Marina di Carrara (MS)
Orario: dalle 09:00 alle 18:00
Organizzazione: Blu Nautilus
www.blunautilus.it
€ 6,00 (ridotto € 5,00)

Codice MIP 260303

13-15 FEBBRAIO 2007

embeddedworld2007 Exhibition&Conference Nürnberg

L'Embedded World Exhibition & Conference a Norimberga è l'evento internazionale più importante per la embedded community. Questo è dimostrato dal fatto che sia gli espositori che i visitatori aumentano ogni anno. Partecipare a questo evento è un "must" per tutti gli operatori del settore embedded, inoltre il grande numero di conferenze, seminari e workshop lo rendo ancora più appetibile.
Nell'edizione 2007 la fiera si arricchirà di una nuova ed interessante iniziativa: la conferenza Electronic-Displays.

Informazioni utili:

Exhibition Centre – Norimberga (Germania)
Orario: dalle 09:00 alle 17:00
Organizzazione: NürnbergMesse GmbH
www.embedded-world.de
Ingresso gratuito (previa registrazione on line)

Codice MIP 260304

Sei l'**organizzatore** di una manifestazione del settore?
Registrala all'indirizzo **www.farelettronica.com/eventi** e sarà pubblicata gratuitamente in questo spazio!
Se sei un **espositore** e vuoi comparire gratuitamente in questo elenco, registrati all'indirizzo www.farelettronica.com/eventi

17-18 FEBBRAIO 2007
28ª MOSTRA REGIONALE DELL'ELETTRONICA

Mostra/mercato dedicata alla componentistica, computer, hi-fi car, telefonia, radiantismo CB e OM, videoregistrazione, mercatino delle pulci.

Informazioni utili:

Centro Fieristico Scandiano - Scandiano (RE)
Orario: dalle 09:00 alle 18:30
Organizzazione: Comune di Scandiano
www.fierascandiano.it
€ 7,00 (ridotto € 4,00)

Codice MIP 260305

24-25 FEBBRAIO 2007
F.I.E.RA

La seconda edizione di F.I.E.Ra. offre grandi occasioni per tutti: dall'audio/video all'informatica e il radiantismo. Contestualmente alla manifestazione si svolgerà il concorso "VINCI IN FI.E.Ra.".

Informazioni utili:

Area ex zuccherificio - Rovigo
Orario: dalle 09:00 alle 18:30
Organizzazione: Area Rebus
www.arearebus.com
€ 7,00 (ridotto € 6,00)

Codice MIP 260306

03-04 MARZO 2007
EXPO ELETTRONICA

Expo Elettronica è la mostra mercato dedicata all'elettronica: una miriade di oggetti e applicazioni ormai indispensabili come computer, software, periferiche, home theater, telefonia, accessori, ricambi, curiosità elettroniche e digitali.

Informazioni utili:

Faenza Fiere – Faenza (RA)
Orario: dalle 09:00 alle 18:00
Organizzazione: Blu Nautilus
www.blunautilus.it
€ 8,00 (ridotto € 7,00)

Codice MIP 260307

10-11 MARZO 2007
28ª MOSTRA NAZIONALE MERCATO RADIANTISTICO

Mostra mercato di elettronica, video, strumentazione, computer, HI-FI, componentistica, radio d'epoca.

Informazioni utili:

Centro Fiera Del Garda – Montichiari (BS)
Orario: dalle 09:00 alle 18:30
Organizzazione:Centro Fiera
www.centrofiera.it
€ 6,00 (ridotto € 3,00)

Codice MIP 260308

15-17 MARZO 2007
MICROELETTRONICA

Microelettronica, una delle manifestazioni più importanti a livello nazionale, da sempre punto di riferimento per il settore dei componenti e della produzione elettronica. La mostra sarà suddivisa in 9 aree tematiche, tra cui spiccano quella dedicata ai Sensori e ai Bus di campo, quella dedicata alle macchine, all'assemblaggio e alla fluidodinamica. All'interno di Microelettronica è previsto un programma di oltre 20 tra convegni e seminari. In contemporanea si svolgerà Energy Planet: la prima edizione della rassegna sulle energie rinnovabili, edilizia per il risparmio energetico, demotica, building automation.

Informazioni utili:

Fiera di Vicenza - Vicenza
Orario: dalle 9:30 alle 18:30
Organizzazione: Fiera di Vicenza
www.microelettronicafiera.it
Ingresso gratuito (riservato agli operatori)

Incontra Inware Edizioni

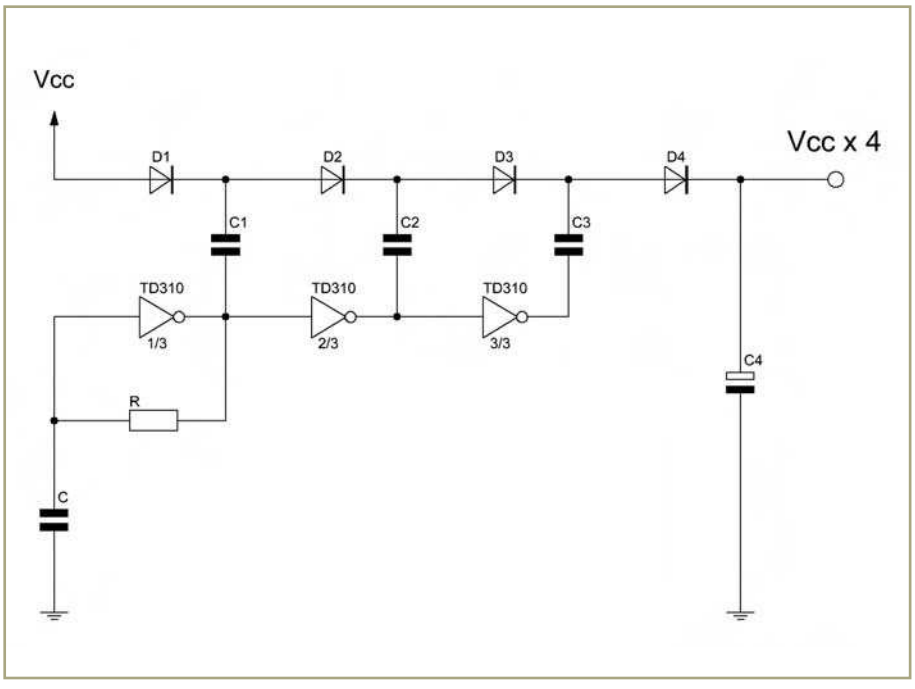
Codice MIP 260309

Dalla Redazione di Fare Elettronica una raccolta di idee ed applicazioni da tenere sempre a portata di mano.

Idee di progetto

47 QUADRUPLICATORE DI TENSIONE CON TD310

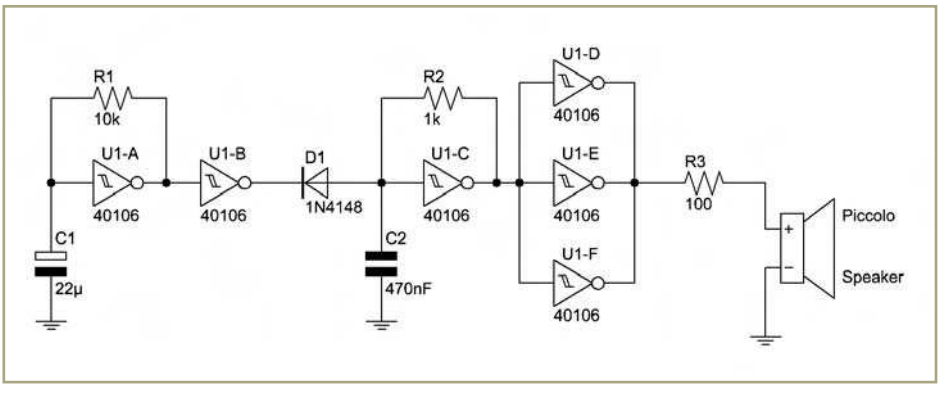
Il TD310 è un triplo Mos o Lgbt driver che integra tutte le funzioni per implementare un compatto e sicuro pilotaggio di tensione, per svariati scopi. Nello schema accanto, esso è utilizzato per produrre una tensione continua DC 4 volte più alta di quella in ingresso! Valori possibili per i componenti sono i seguenti: C1, C2, C3 da 1 uF; Vcc pari a 15V DC; C4 da 10uF; D1, D2, D3, D4 modello 1N4007. I valori di C ed R devono essere dimensionati in modo da ottenere una frequenza di oscillazione di circa 100Khz, sul relativo oscillatore.



48 BEEP BEEP DIGITALE

Lo schema raffigurato a fianco mostra l'applicazione di un piccolo e utile generatore di Beep Beep sonoro. Il primo inverter, rappresentato dall'integrato CD40106 (una sestupla porta NOT bufferata), genera un'onda quadra dalla frequenza di circa 2 Hz, che serve per attivare e disattivare il suono vero e proprio.

Il secondo inverter isola il segnale proveniente dal primo e lo rende disponibile pulito e squadrato per i successivi stadi. Il diodo 1N148 permette quindi l'oscillazione alternata del terzo inverter, che ha la funzione di generare un'onda quadra di circa 700 Hz, che viene squadrata, isolata ed amplificata in corrente dal quarto, quinto e sesto inverter. Il segnale adesso ottenuto è sufficiente per pilotare un piccolo altoparlante di 8 ohm, tramite la resistenza di limitazione da 100 ohm. Il classico beep beep è quindi chiaramente udibile.



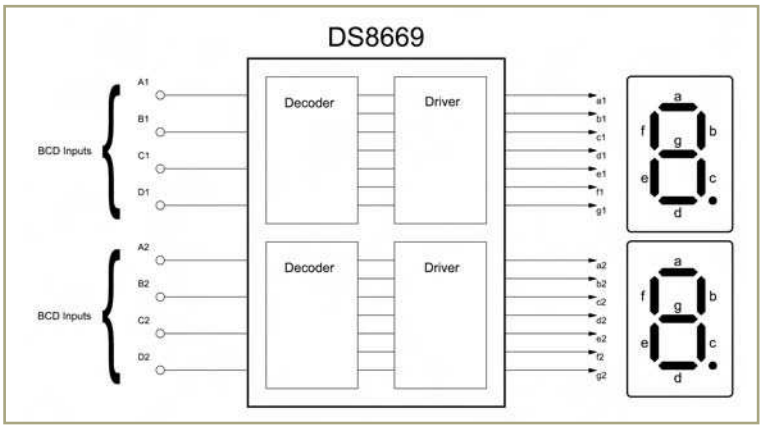
Avete una richiesta particolare?

Scrivete a:

MAILBOX REDAZIONE DI FARE ELETTRONICA
Inware Edizioni s.r.l.
Via Cadorna, 27/31 - 20032, Cormano (MI)

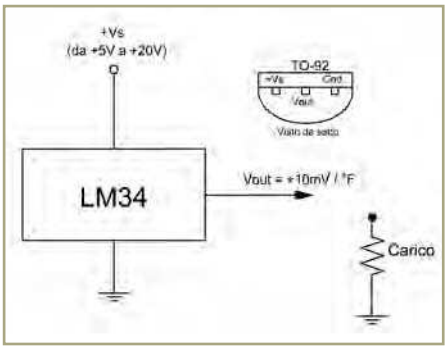
Oppure inviate un'email a: mailbox@farelettronica.com

49 DS8669 2-DIGIT BCD TO 7-SEGMENT DECODER/DRIVER



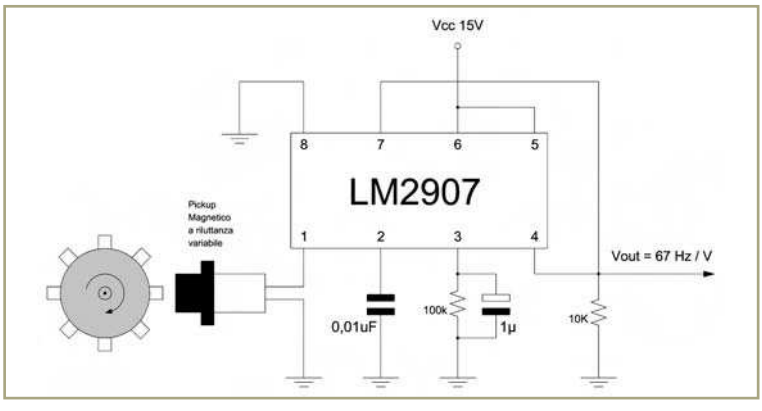
L'integrato DS8669 è un decoder/driver per pilotare 2 display a 7 segmenti, con codifica BCD. Esso lavora senza utilizzare la tecnica del multiplexing, ottenendo sicuramente una brillantezza dei display non indifferente. La tensione di alimentazione consigliata si aggira intorno ai 5 Volt. Il segnale d'ingresso può avere una corrente estremamente bassa, anche nell'ordine di 2 microampere. A monte dei display occorre naturalmente inserire le opportune resistenze di limitazione, per non distruggere i segmenti Led.

50 SENSORE DI PRECISIONE DI TEMPERATURA FAHRENHEIT CON LM34



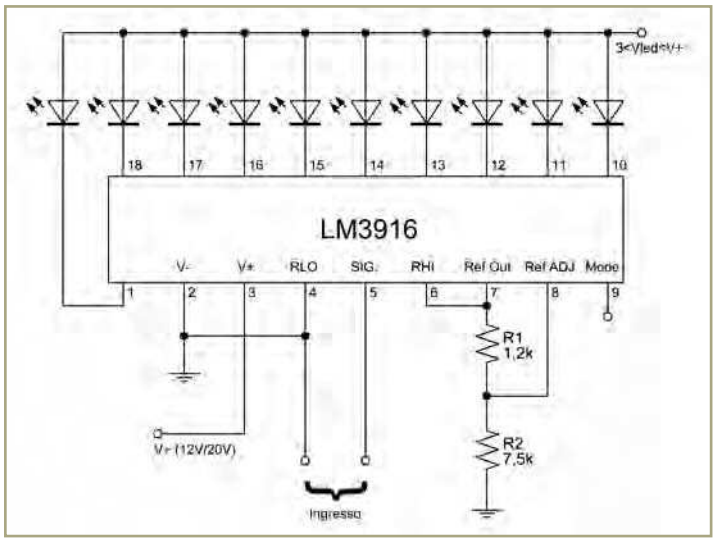
La serie degli integrati LM34 costituiscono degli economici e precisi sensori di temperatura, la cui uscita è proporzionale e lineare rispetto la temperatura Fahrenheit. Rispetto al sensore Kelvin, esso non necessita la sottrazione di una grossa costante di tensione per ottenere la temperatura desiderata. In aggiunta, non richiede una calibrazione esterna, in quanto la sua precisione in uscita viene raggiunta durante la fase di produzione. La sua uscita è a bassa impedenza e puo essere collegata a diversi tipi di carichi. E' contenuto in contenitore TO-46, TO-92 e SO-8. A fianco lo schema applicativo base, per la realizzazione di un termometro Fahrenheit con range compreso tra +5°F a +300°F.

51 CONVERTITORE FREQUENZA/TENSIONE CON LM2907



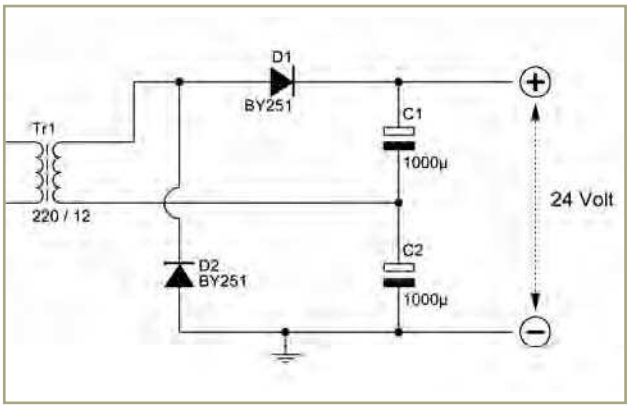
L'LM2907 è un convertitore monolitico di frequenza/tensione con un alto guadagno, progettato per operare con relè, lampade e con altri carichi con frequenze di commutazione variabili. Le applicazioni possono essere le più disparate, come ad esempio la realizzazione di sensori di velocità, tachimetri, velocimetri, ed altro. Nello schema a fianco, l'uscita in tensione fornirà 1 Volt per ogni 67 Herz.

52 BARRA DIODI LED CON LM3916



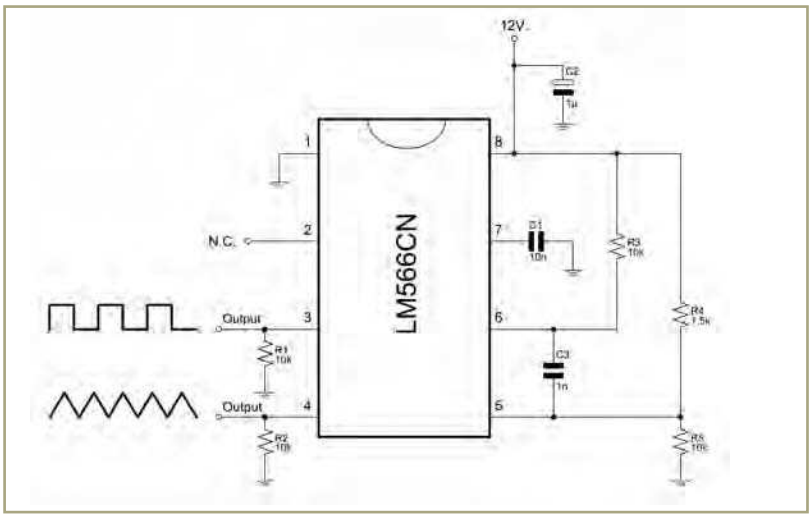
L'integrato monolitico LM3916 misura la tensione analogica ai suoi capi d'ingresso e pilota dicei diodi Led proporzionalmente, creando di fatto una versione elettronica del popolare VU meter. Un pin del chip cambia la modalità di visualizzazione (barra led o un led alla volta). Non sono necessari i resistori di limitazione di corrente. L'intero sistema può operare con una tensione compresa tra 3 Volt e 25 Volt. L'integrato dispone di un ingresso per il controllo della tensione di riferimento ed un preciso divisore per dieci che consente la netta visualizzazione senza errate mezze misure. A fianco è riportato lo schema di un tipico Vu-meter con range di lavoro compreso tra 0V e +10V. Se il pin 9 viene lasciato libero, si illumina solamente un diodo Led per volta. Desiderando una illuminazione stile barra, occorre collegarlo al pin 3.

53 DUPLICATORE DI TENSIONE



Se disponete di un trasformatore e volete ottenere da esso una tensione doppia, potete utilizzare lo schema elettrico riprodotto a fianco. Il circuito consente infatti di duplicare la tensione d'ingresso e renderla naturalmente continua e positiva rispetto a massa. I due diodi sono rettificatori adatti a sopportare una corrente modesta. Funzionano ad altalena, uno alla volta, caricando alternativamente i due condensatori e raddoppiando di fatto la tensione. I diodi possono essere del tipo BY251 o BY252.

54 ONDA QUADRA E TRIANGOLARE CON LM566C



L'integrato LM566C è un versatile oscillatore controllato in tensione. Può essere utilmente utilizzato per generare onde quadre e triangolari. La frequenza ottenuta è estremamente lineare e proporzionale alla tensione di controllo. Essa dipende anche da componenti esterni resistivi e capacitivi. Può essere alimentato con una tensione compresa tra 10V e 24V. Il suo funzionamento non è minimanente influenzato dalla temperatura.

FRAMOS

We sell solutions

Presenti a Microelettronica Vicenza
15 - 17 Marzo

MORE TO SEE

TEAM FRAMOS

FRAMOS opera a livello internazionale in ambito di elaborazione delle immagini e soluzioni ottiche.

La nostra gamma prodotti nuova di zecca offre una soluzione completa per gli specialisti delle immagini di tutti i settori. Affidatevi a FRAMOS per raggiungere i vostri obiettivi.

FRAMOS si contraddistingue per il forte spirito di gruppo ed ha collaboratori in Inghilterra, Italia e Germania, che saranno ben lieti di aiutarvi a raggiungere il vostro obiettivo.

FRAMOS è stata fondata nel 1981 e, grazie alla propria esperienza di 25 anni nel settore, è in grado di offrire la propria esperienza ed il proprio supporto per lo sviluppo di prodotti personalizzati.

MODULO 11 M-PIXEL IMAGING
di Jenoptik
- Risoluzione 11 M-Pixel
- Sensore CCD Progressive Scan
- Elevata dinamica
- IEEE 1394a Firewire

TELECAMERA IN RETE LE165
di Lumenera
- Risoluzione 1.4 M-Pixel
- 2/3" Sony EXview HAD CCD
- Elevata sensibilità
- Elevata dinamica

TELECAMERA VGA USB2.0 LU070/075
di Lumenera
- 640 x 480 Pixel, Progressive Scan
- 1/3" Sony CCD
- 60 fps alla massima risoluzione
- USB 2.0 (480Mbit/s)

TELECAMERA INFINITY1-3 USB2.0
di Lumenera per uso scientifico
- Risoluzione 3.1 M-Pixel
- Sensore 1/2" CMOS
- 6 fps alla massima risoluzione
- ridotto fruscio di fondo

FRAMOS ELECTRONIC VERTRIEBS GMBH / ITALIA
Centro Direzionale Colleoni · Pal. Taurus Ing. 2 · Via Colleoni 3 · 20041 Agrate Brianza (Milano)
Tel. +39.0396899635 · Fax. +39.0396898065 · info@framos.it · www.framos.it

Codice MIP 260019

www.farelettronica.com

Il portale della rivista

Prosegue il viaggio nell'esplorazione del portale di Fare Elettronica. Questo mese tutti i dettagli del form di login/registrazione e cosa fare se dimenticate la vostra password di accesso...

Il login e la registrazione

Il login al sito www.farelettronica.com permette di accedere a vari servizi tra cui i forum, modulo contatti e l'area utente in cui è possibile visualizzare lo stato dell'abbonamento, lo storico degli ordini e molto altro.
Il login è molto semplice: basta inserire il proprio indirizzo email e la password scelta in fase di registrazione.
Una vota effettuato il login apparirà il vostro nome in alto nella pagina e potrete usufruire di tutte le risorse a disposizione.

LA REGISTRAZIONE

Se non siete in possesso dei dati di accesso al sito potete ottenerli in modo semplice e gratuito seguendo il processo di registrazione. La procedura inizia cliccando su "REGISTRAZIONE NUOVO UTENTE" e inserendo i dati richiesti nell'apposito form. L'indirizzo email e la password saranno gli unici dati richiesti per l'accesso, mentre l'alias sarà il vostro "nickname". Selezionando la casella "Forum email" avrete accesso al forum e sarete avvisati automaticamente via email quando qualcuno interverrà sul forum relativamente ad un argomento a cui avrete preso parte. Vi consigliamo di selezionare il checkbox "Newsletter" in modo da essere sempre aggiornati sulle attività, le novità, gli approfondimenti e le promozioni che Inware edizioni riserva ai propri lettori. Abilitando l'Autologin non sarà più necessario effettuare il login manuale al sito, ma questo avverrà automaticamente ad ogni collegamento (ovviamente se usate sempre lo stesso PC e lo stesso browser). Prima di completare la registrazione cliccando sul pulsante "REGISTRA", assicuratevi di aver preso visione dell'informatica sulla privacy. La registrazione può richiedere un tempo più o meno lungo a seconda del traffico corrente, per cui ciccate una sola volta il pulsante registra e attendete la visualizzazione della pagina di conferma.
A completamento della procedura riceverete una email di conferma di avvenuta registrazione. Vi ricordiamo che la registrazione è completamente gratuita e non comporta alcun obbligo da parte dell'utente.
I dati di accesso consentono di accedere, oltre al portale di Fare Elettronica, anche al portale di Firmware (www.fwonline.it) ed allo shop di Inware Edizioni (www.ieshop.it).

REGISTRAZIONE NUOVO UTENTE

Il nostro sito ti offre diversi servizi per il cui utilizzo è necessario registrarsi. In nessun caso utilizzeremo i tuoi dati per l'invio di messaggi pubblicitari, o li cederemo ad altri, i dati saranno utilizzati solo in caso di ordine.
L'iscrizione alla Newsletter vi consentirà di ricevere un messaggio email ogni volta che ci sarà un aggiornamento del sito o eventi importanti riguardanti la rivista.

IMPORTANTE! Questa registrazione è valida ed unica per i siti:

www.farelettronica.com (portale della rivista Fare Elettronica)
www.fwonline.it (portale della rivista Firmware)
www.ieshop.it (e-shop di Inware Edizioni)

Nome | Cognome
Email
Assicurati di inserire l'indirizzo email correttamente
Password — La password è sensibile alle maiuscole e minuscole.
Alias — Utilizzato nel forum al posto del tuo nome reale.
Forum email — Il forum ti terrà aggiornato su un argomento di tuo interesse.
Newsletter — La nostra Newsletter ti terrà informato sulle ultime novità.
Autologin — Abilita il login automatico.
Registra
Premere una sola volta ed attendere la conferma.

Diritto alla privacy: E' garantita la riservatezza dei dati inseriti, che sono trattati in conformità al DL196/03 "Codice in Materia di Protezione dei Dati Personali".
Dichiaro di aver preso visione dell'Informativa sulla Privacy e acconsento al trattamento dei miei dati personali in conformità a quanto ivi descritto.

Figura 1 Il form di registrazione

PASSWORD DIMENTICATA?

Se vi siete dimenticati la password di accesso non è un problema. Dalla pagina di login potete inserire il vostro indirizzo email nell'apposita sezione e riceverete immediatamente nella vostra casella di posta elettronica un messaggio con la password che avete scelto in fase di registrazione. Ovviamente se non siete registrati (quindi il vostro indirizzo email non è presente nel database) riceverete un messaggio di errore. La password e tutti gli altri dati inseriti in fase di registrazione possono essere modificati accedendo all'area utente, ma questa sarà una delle prossime tappe del nostro viaggio!

Prima parte
n° 260 - Febbraio 2007
Introduzione al Cubloc

Seconda parte
n° 261 - Marzo 2007
Programmiamo il Cubloc utilizzando il Ladder

Terza parte
n° 262 - Aprile 2007
Programmiamo il Cubloc utilizzando il Basic

Il PLC per tutti

Viste le molteplici richieste pervenute in Redazione a proposito della realizzazione e programmazione di PLC, abbiamo deciso di proporvi questa serie di articoli dedicati a CUBLOC, un PLC in miniatura, programmabile in Basic come un microcontrollore e in Ladder come un PLC. Ecco le principali caratteristiche e come utilizzarlo.

Il CUBLOC nasce per ridurre i problemi e i difetti derivanti dall'utilizzo di due componenti, a tutt'oggi "cavalli di battaglia" del mercato elettronico e commerciale: i PLC e i MICROCONTROLLORI.
Naturalmente questi due fondamentali dispositivi non saranno di colpo "spazzati" via dalle applicazioni tecniche e pratiche, in quanto continueranno ad essere utilizzati in futuro. Ma concentriamoci sul PLC.

COS'È UN PLC

Il PLC è un dispositivo dotato di molti ingressi e uscite. I segnali da esso accettati sono di tipo digitale (Vero o Falso) ovvero di tipo analogico (tensioni variabili nel tempo). Tali valori sono processati dalla CPU interna che li elabora attraverso il Firmware in essa residente. La sua dimensione è spesso notevole e per il suo funzionamento sono necessari numerosi cablaggi con le periferiche esterne. Si utilizza quasi sempre in rack, dotato di numerosi slot e alloggiamenti di schede da cablare opportunamente.

COS'È UN CUBLOC E PERCHÉ UTILIZZARLO

Il CUBLOC è un Controllore Programmabile, differente dal tradizionale PLC: quest'ultimo infatti è un dispositivo programmabile che necessita di numerosi cablaggi e collegamenti esterni per funzionare.
Il CUBLOC si può considerare come un piccolo PLC "On-Chip", ma con tutte le sue funzionalità, per fornire al programmatore più libertà e flessibilità nelle applicazioni create. E' un modulo "ibrido" pensato anche per i principianti, dando loro modo di creare le proprie applicazioni in maniera del tutto semplice ed indolore.
Allo stato attuale, la Comfile Technology offre quattro diversi modelli utilizzabili per qualunque applicazione embedded e dotati di caratteristiche molto interessanti. Nella tabella 1 vediamo "fianco a fianco" le caratteristiche di tutti i modelli attualmente disponibili.

Il modello CB280CS

Il modello CB280CS altri non è che il CB280 ma in versione "chipset", quindi "saldabile" direttamente su PCB. Il prezzo esiguo di tale versione

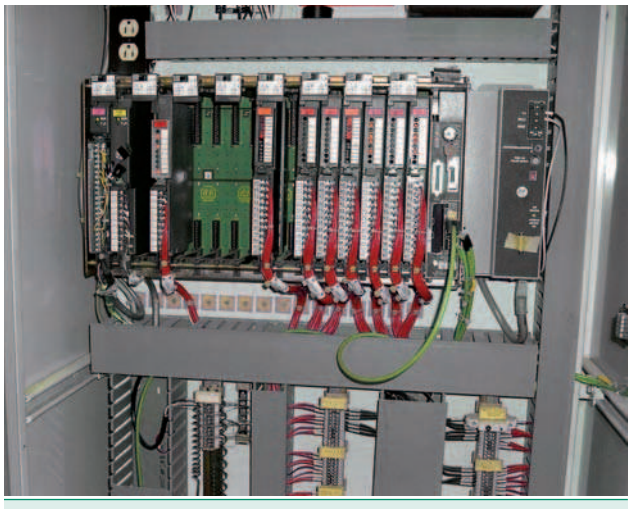


Figura 1 *Un PLC professionale in funzione (versione da rack)*

Introduzione al Cubloc

di Giovanni Di Maria

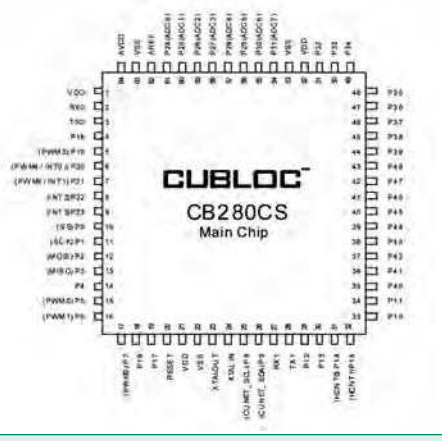


Figura 2 CUBLOC modello CB280CS

ne consente una produzione in scala mantenendo molto bassi i costi di realizzazione.

CB280

Il CB280 è quello che abbiamo scelto per gli esperimenti trattati in questo tutorial. Dispone di caratteristiche molto interessanti ed un ottimo rapporto qualità/prezzo.
Si tratta di un modulo racchiuso in un package dotato di 64 pin, dei quali ben 49 possono essere utilizzati quali porte per l'ingresso e l'uscita dei dati (avete capito bene, 49 possibili collegamenti ad altrettanti utilizzatori esterni!). Non dispone però di un regolatore interno a 5 Volt, per cui occorre stabilizzare esternamente la tensione. Nel proseguo degli articoli avremo tante occasioni per conoscere meglio questo fantastico modulo. Le figure 3 e 4 mostrano il modello in questione ed il relativo pinout (illustrato comunque nella tabella 2).
Attenzione: il CB280 NON dispone di un regolatore interno a 5V. pertanto occorre provvedere esternamente, onde evitare il suo danneggiamento.

Figura 3 CUBLOC modello CB280 (vista superiore ed inferiore)

STRUTTURA INTERNA DEL CUBLOC

Riportiamo la struttura interna "base" per tutti i tipi di CUBLOC. Come si vede dallo schema a blocchi di figura 5, ogni modulo è composto da tante parti logiche ben distinte.
L'interprete Basic contiene una memoria Flash per ospitare i programmi scritti in questo linguaggio e, in aggiunta, il processore Ladder dispone di un'altra memoria Flash per quest'altro tipo di linguaggio. Le porte di Input e Output possono essere utilizzate sia dal Basic che dal Ladder.
I dati creati in Basic possono essere gestiti solo da tale linguaggio, mentre i dati creati in Ladder possono essere manipolati utilizzando entrambi i linguaggi.
La memoria programma Basic e Ladder condivide la stessa Flash Memory, per un totale di 80 KB, ma modelli futuri garantiranno un aumento sostanziale di tale capacità. Il chip interno del CUBLOC è basato su microcontrollore Atmel a 8 bit RISC.

COME PROGRAMMARE IL CUBLOC

Il CUBLOC, nonostante le sue ridotte dimensioni, consente l'utilizzo di due linguaggi di programmazione: il Ladder (tipicamente utilizzato nel mondo dei PLC) e il Basic, linguaggio che non ha certo bisogno di presentazioni…

Ladder

Il Ladder è il linguaggio principale utilizzato nell'automazione industriale. La sua struttura non

	CB220	CB280	CB290	CB405
Processore	Atmega128 (18.432Mhz)			Atmega2560 (18.432Mhz)
Memoria programma (Flash)	80KB			200KB
Memoria dati (RAM)	2KB (BASIC) 1KB (Ladder Logic)		24KB (BASIC) 4KB (Ladder Logic)	51KB (BASIC) 4KB (Ladder Logic) 55KB (Heap)
EEPROM	4KB			
Velocità programma (istruzioni per secondo)	36.000			
Linee I/O (5V TTL)	16 (configurabili come ingresso e/o uscita)	49 (configurabili come ingresso e/o uscita)	91 (33 ingressi, 32 uscite, 26 configurabili come ingresso e/o uscita)	64 (configurabili come ingresso e/o uscita)
Porte seriali hardware	2 canale 0: RS232C 12V canale 1: TTL 5V	2	2	4
	Baud rate configurabile da 2.400 bps a 230.400 bp			
Ingressi analogici	8 canali 10-bit ADC			
Uscite analogiche	3 canali 16-bit PWM (DAC)	6 canali 16-bit PWM (DAC)		12 canali 16-bit PWM (DAC)
	Frequenza configurabile da 35 hz a 1.5 Mhz			
Interrupt esterni	NO	4 canali		
Contatori ad alta velocità	2 canali 32-bit Counters (max 2 Mhz)			
Alimentazione	5 to 12V, 40mA	5V, 40mA	5V, 70mA	5V, 50mA
RTC (Real Time Clock)	NO		SI	NO
Timer	1 Timer configurabile (unità di intervallo 10ms)			
Back-up memoria dati	NO	NO	Opzionale	Opzionale
Package	24-pin DIP 600mil	64-pin Module	108-pin Module	80-pin Module
Dimensioni (mm)	30 x 15,3 x 11	35 x 25,4 x 11	59,4 x 47,8 x 13	59,4 x 47,8 x 13

Tabella 1 *Le caratteristiche di tutti i modelli attualmente disponibili*

Calendario 2007

Forum 'Technology'

Incontro di approfondimento
dedicato a progettisti e tecnici
A cura dei manufacturer coordinati da Assodel
Riferimento in Milano o su sedi preferenziali

RF & Wireless
I trimestre — MARZO*

Connessione & Cablaggio
II trimestre — MAGGIO*

Power
III trimestre — SETTEMBRE*

Opto & Display
IV trimestre — DICEMBRE*

Forum 'Community'

Incontro tra fornitori ed imprese dedicato
ai 'Problem Solution' del Territorio
Tematiche e tecnologie connesse
all'elaborazione di segnali elettronici - EES
A latere
Meeting associativo del Gruppo Cem a cura Anie-Assodel
Cena conviviale offerta da Assodel e sponsor

Bologna
approfondimenti su
Controllo industriale, medicale, altro
I semestre — APRILE*

Roma
approfondimenti su
Telecom, militare-aerospaziale, altro
I semestre — GIUGNO*

Veneto
approfondimenti su
Automazione, meccatronica, altro
II semestre — OTTOBRE*

Torino
approfondimenti su
Automotive, sensori & wireless, altro
II semestre — NOVEMBRE*

(*) data da definire

il mondo gira

bologna
ancona
torino
act locally
roma
milano
veneto
think globally
barcellona
monaco
parigi
madrid
istanbul
atene

promoted by

IDEA

ASSODEL

AV & ELETTRONICA

DESIGN-IN

Tecnoimprese
Via Console Flaminio, 19 • 20134 Milano • Italy
Tel. +39 02 210.111.230 • Fax +39 02 210.111.222
info@tecnoimprese.it • www.tecnoimprese.it

electronics forum
www.fortronic.it

Codice MIP 260025

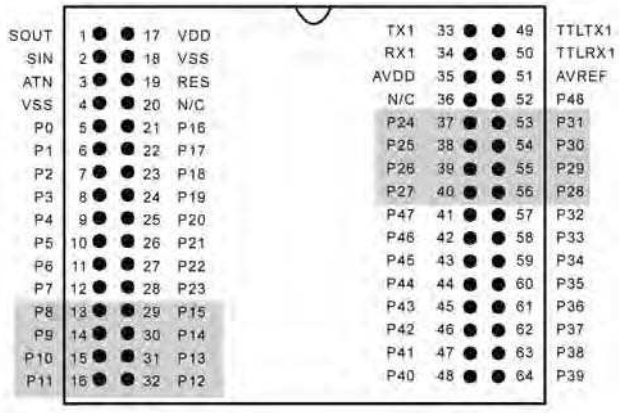


Figura 4 *Pinout del modello CB280*

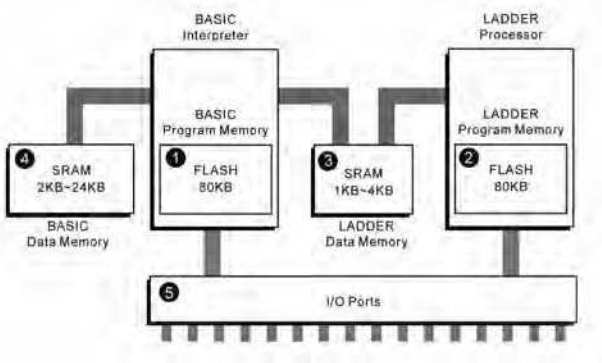


Figura 5 *Struttura interna di un CUBLOC*

Pin #	Nome	I/O	Descrizione	Pin #	Nome	I/O	Descrizione
1	SOUT	OUT	DOWNLOAD SERIAL OUTPUT	56	P28	I/O	ADC4: AD Channel 4
2	SIN	IN	DOWNLOAD SERIAL INPUT	55	P29	I/O	ADC5: AD Channel 5
3	ATN	IN	DOWNLOAD SERIAL INPUT	54	P30	I/O	ADC6: AD Channel 6
4	VSS	POWER	GROUND	53	P31	I/O	ADC7: AD Channel 7
5	P0	I/O	SPI SS	57	P32	I/O	Pin I/O
6	P1	Input	SPI SCK	58	P33	I/O	Pin I/O
7	P2	I/O	SPI MOSI	59	P34	I/O	Pin I/O
8	P3	I/O	SP MISO	60	P35	I/O	Pin I/O
9	P4	I/O	Pin I/O	61	P36	I/O	Pin I/O
10	P5	I/O	PWM Channel 0	62	P37	I/O	Pin I/O
11	P6	I/O	PWM Channel 1	63	P38	I/O	Pin I/O
12	P7	I/O	PWM Channel 2	64	P39	I/O	Pin I/O
13	P8	I/O	CuNET SCL	48	P40	I/O	Pin I/O
14	P9	I/O	CuNET SDA	47	P41	I/O	Pin I/O
15	P10	I/O	Pin I/O	46	P42	I/O	Pin I/O
16	P11	I/O	Pin I/O	45	P43	I/O	Pin I/O
32	P12	I/O	Pin I/O	44	P44	I/O	Pin I/O
31	P13	I/O	Pin I/O	43	P45	I/O	Pin I/O
30	P14	I/O	High Count Channel 0	42	P46	I/O	Pin I/O
29	P15	I/O	High Count Channel 0	41	P47	I/O	Pin I/O
21	P16	I/O	Pin I/O	52	P48	I/O	Pin I/O
22	P17	I/O	Pin I/O	17	VDD	IN	Power, 4.5V~5.5V
23	P18	I/O	Pin I/O	18	VSS	IN	GROUND
24	P19	I/O	PWM Channel 3	19	RES	IN	RESET Input (LOW)
25	P20	I/O	PWM Channel 4 / INT Channel 0	33	TX1		RS232 Channel 1,
26	P21	I/O	PWM Channel 5 / INT Channel 1	34	RX1		RS232 Channel 1,
27	P22	I/O	INT Channel 2	35	AVDD		ADC Power
28	P23	I/O	INT Channel 3	49	TTLTX1		RS232 Channel 1, Output
37	P24	I/O	ADC0: AD Channel 0	50	TTLRX1		RS232 Channel 1, Input
39	P26	I/O	ADC2: AD Channel 2	51	AVREF		ADC Reference Voltage
40	P27	I/O	ADC3: AD Channel 3				

Tabella 2 *Funzione dei pin nel modello CB280*

è, come per i tradizionali linguaggi, composta da comandi ed istruzioni, ma formata da una organizzazione squisitamente grafica. Occorre infatti "disegnare" il proprio programma, in maniera corretta, per poterlo eseguire.
Il disegno segue perfettamente la filosofia del relativo schema elettrico logico, naturalmente con qualche eccezione. La sua implementazione nei Plc, e adesso nei CUBLOC, rende molto semplice e versatile la programmazione di prototipi industriali ed automatici.
In ogni caso è bene far presente che tale linguaggio è utile per la progettazione di dispositivi non troppo complessi.

Basic

Il Basic è un linguaggio molto antico, implementato essenzialmente sui personal computer. Solo da poco tempo ha visto anche l'applicazione sui microcontrollori, per dare modo ai principianti di programmare questi dispositivi, pur non conoscendone le caratteristiche interne.
E' composto da un set di parole chiave, comandi e funzioni che, strettamente collegate in un file sorgente, danno luogo al funzionamento completo di analisi. Utilizzato assieme al Ladder permette il raggiungimento di ottimi risultati.

Quindi: Ladder o Basic?

Come detto prima il Ladder è un linguaggio puramente grafico, costituito da blocchi elementari. Nel proseguo del tutorial affronteremo specificamente lo sviluppo e le sue applicazioni.
Il suo maggior vantaggio consiste nella possibilità di "processare" i circuiti in parallelo, ovvero in multitasking, permettendo di controllare nello stesso istante più configurazioni. Tale risultato è realmente difficile da ottenere con il Basic, quale linguaggio puramente "sequenziale".
In figura 6 possiamo seguire l'esecuzione contemporanea di due diversi circuiti "indipendenti", programmati in linguaggio Ladder.
Per contro, il Basic è essenzialmente iterativo, ossia le varie istruzioni sono eseguite una dopo l'altra, in rapida successione, come visibile in figura 7. I maggiori benefici derivanti dalla programmazione del CUBLOC possono essere ottenuti sia avendo un'esperienza della programmazione dei Plc, sia di quella dei microcontrollori.
Un altro vantaggio pratico nell'uso del Ladder, è che esso processa gli Input in un lasso di tempo molto breve, garantendo la loro puntuale rilevazione. In questo modo assicura sempre l'acquisizione degli ingressi, molto più del linguaggio Basic. Inoltre il Ladder è orientato agli oggetti, non essendo un completo linguaggio di programmazione. Infatti per applicazioni molto complesse, esso porta alla luce i suoi limiti. Proprio per questo motivo è implementato al Basic, con cui possono essere sviluppate routine ben più complesse. Infine il linguaggio Basic è molto simile all'inglese parlato. Infatti utilizza parole chiave di uso corrente, permettendo così anche agli sviluppatori meno pratici di creare le proprie applicazioni in poco tempo.
Ai lettori la scelta! Noi nel corso di questo tutorial li utilizzeremo entrambi ma con particolare predilezione per il Ladder.

Multi-tasking Ladder e Basic

Abbiamo detto prima che solamente il Ladder lavora in ambiente multi-tasking, mentre il Basic esegue solamente un'istruzione per volta. E' però possibile rendere il Basic continuamente "residente" implementandolo in un contesto Ladder, costituendo in questo modo una sorta di blocco ad esso proprietario. La figura 8 spiega meglio il concetto.
D'altro canto il Basic possiede una velocità d'esecuzione più alta per la maggior parte delle applicazioni. In ogni caso, ripetiamo, i migliori risultati si ottengono implementando entrambi i linguaggi. Invitiamo pertanto i lettore a seguire le successive puntate, dove essi saranno approfonditi con l'ausilio di numerose prove ed esercizi pratici.

Interazione tra i due linguaggi

Il multitasking del Ladder Logic e la sequenzialità del Basic hanno sicuramente vantaggi che trovano sbocco nella programmazione strutturata. Infatti il Ladder consente processi che al Basic sono letteralmente impossibili, per contro il Basic consente la creazione di semplici routine che il Ladder non può prevedere.
Tanto il Basic quanto il Ladder condividono la stessa memoria flash che ospita i programmi, per un massimo di 80KB di codice. Tanto il Basic che il Ladder possono occupare per intero tale spazio, ma il totale della capacità utilizzata non

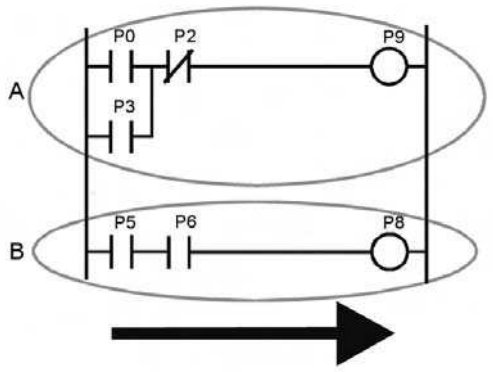


Figura 6 Il Ladder è multitasking

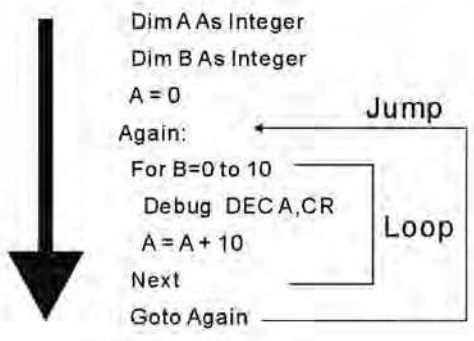


Figura 7 Il Basic è sequenziale

può superare gli 80KB. Esistono molte modalità per far interagire i due linguaggi tra loro e condividere, a volte, le stesse variabili. Occorre però fare i conti con qualche piccola debolezza, soprattutto quando si prevede il multitasking promiscuo, eliminata la quale si può disporre di un sistema veramente affidabile. Per esempio, una routine scritta in Basic per la sua successiva "incapsulazione" nel Ladder non può essere efficiente come la stessa routine indipendente e autonoma. Ma anche questo aspetto sarà ampiamente approfondito in seguito.

GLI STRUMENTI NECESSARI

Per poter programmare e verificare un CUBLOC, occorrono alcune risorse hardware e software. Sul mercato elettronico e quello informatico esistono molte soluzioni, che risolvono praticamente qualunque esigenza. Ma ai fini del presente tutorial, abbiamo ritenuto conveniente utilizzare, sia per motivi pratici ed economici, la seguente componentistica.

Study Board 1

È una potente scheda per lo studio e la sperimentazione dei CUBLOC. Serve per la programmazione e per il testing delle applicazioni create, senza la necessità di rimuovere, di volta in volta, il chip. Viene fornita completa di manuale, cavo seriale e cavetti di connessione per la breadboard.

CUBLOC Sudio

Si tratta di un potente e versatile software per Windows (il programma è gratuito) utile nella stesura dei programmi e per la programmazione dei CUBLOC. Questo programma è formato da un potente Editor e Compiler che prevede, tra l'altro, un'interfaccia molto amichevole e accattivante. La figura 9 mostra l'editor in configurazione Basic (a sinistra) e Ladder (a destra). Nei successivi paragrafi si vedrà come utilizzarlo, attraverso moltissimi esempi pratici.

LA STUDY BOARD IN DETTAGLIO

A questo punto approfondiamo le funzioni svolte dalla Study Board 1, riservando di applicare in seguito quanto studiato con l'apposito software proprietario. La prima operazione da compiere è naturalmente quella di collegare la Study Board 1 alla porta seriale RS232 del Personal Computer, attraverso l'apposito cavo fornito nella dotazione di serie. Possibilmente si dovrebbe disporre di una presa a 9 pin, in ogni caso è possibile utilizzare un adattatore per il modello a 25 pin. Ricordiamo

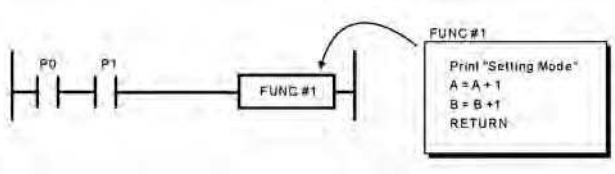


Figura 8 Ladder e Basic multitasking

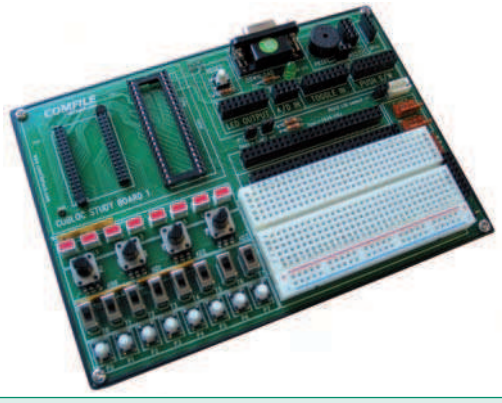


Figura 9 La Study Board 1

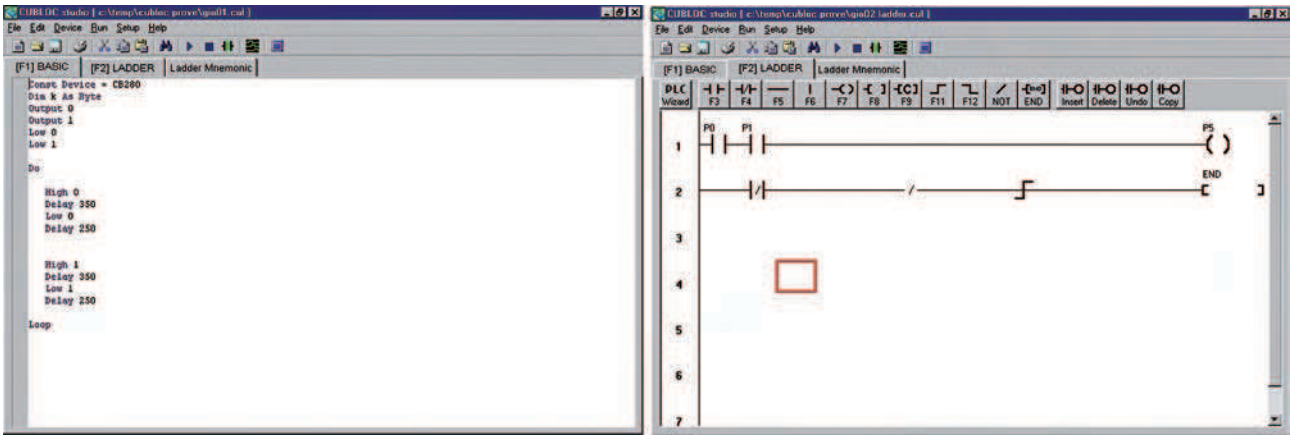
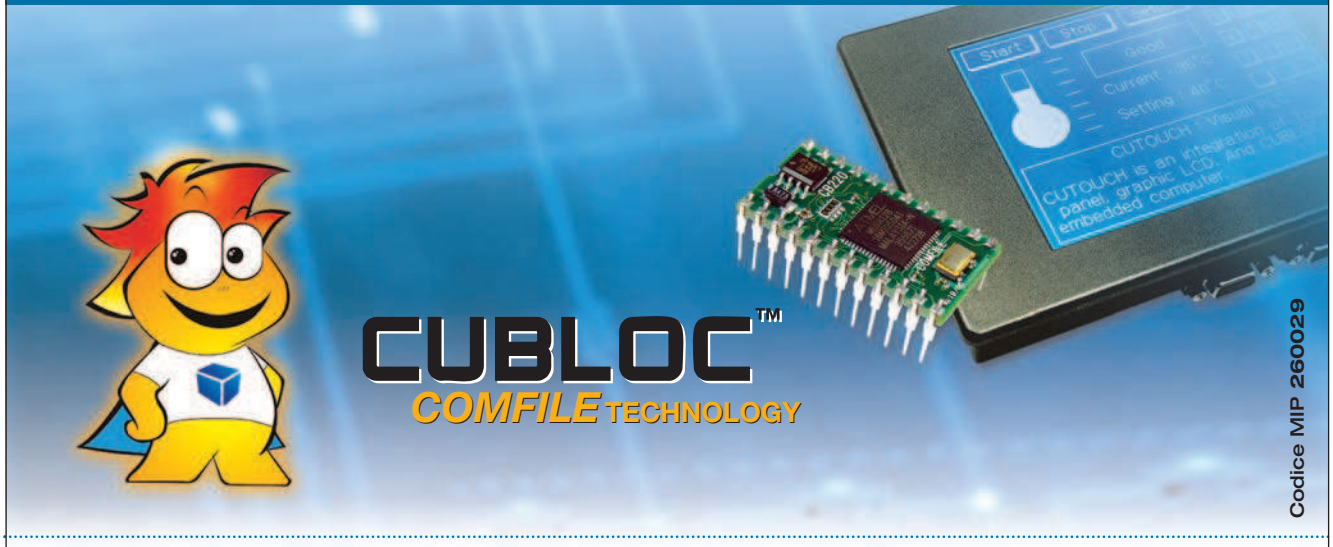


Figura 10 CBLOC Studio in configurazione Basic (a sinistra) e Ladder (a destra)

che, per coloro che non dispongono della porta seriale, è possibile acquistare separatamente l'adattatore USB- RS232, che consente la trasmissione corretta dei segnali. La Study Board 1 dispone di zoccoli, dove alloggiare i moduli CUBLOC da testare, e di alcuni "dispositivi" di input e output con i quali interagire. Anche se le dimensioni risultano estremamente contenute (solo 17 cm x 12 cm x 2 cm) le sue capacità sono veramente notevoli, infatti dispone di: deviatori, pulsanti, diodi Led, strumenti per la comunicazione RS232, strumenti per la comunicazione I2C, speaker Piezo, potenziometri analogici per ADC, connessioni esterne per protocollo I2C, CuNet e display LCD.

GAMMA DI CONTROLLORI PROGRAMMABILI IN BASIC E LADDER LOGIC



Grazie a CUBLOC™ potrai evitare l'uso di costosi PLC per le tue applicazioni.
CUBLOC™ è semplicissimo, immediato e soprattutto economico.
Soluzioni a partire da € 42,00

Lo trovi su www.ieshop.it

Come si può comprendere, sono presenti tutti i dispositivi principali per provare e testare gli stati logici del modulo nonché monitorare le tensioni analogiche e relativi andamenti sulle porte. Esaminiamo i singoli componenti, tenendo d'occhio la figura 11 e lo schema elettrico di figura 12.

Il tasto reset

Riavvia il dispositivo.

8 Diodi Led

Hanno il compito di monitorare lo stato delle porte di Output del CUBLOC.

4 potenziometri

Servono per simulare un andamento analogico variabile della tensione, con un range compreso tra 0 Volt e 5 Volt. Molto utili per simulare un valore analogico.

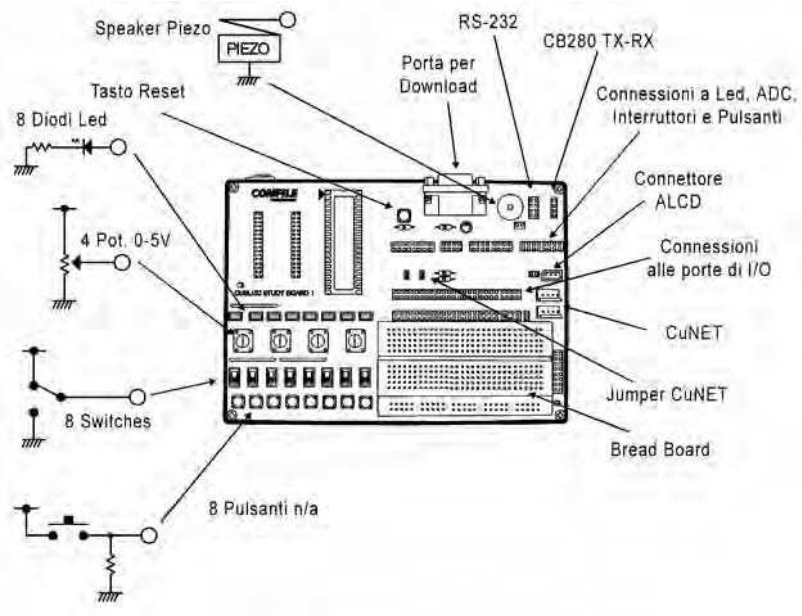


Figura 11 La Study Board 1 in dettaglio

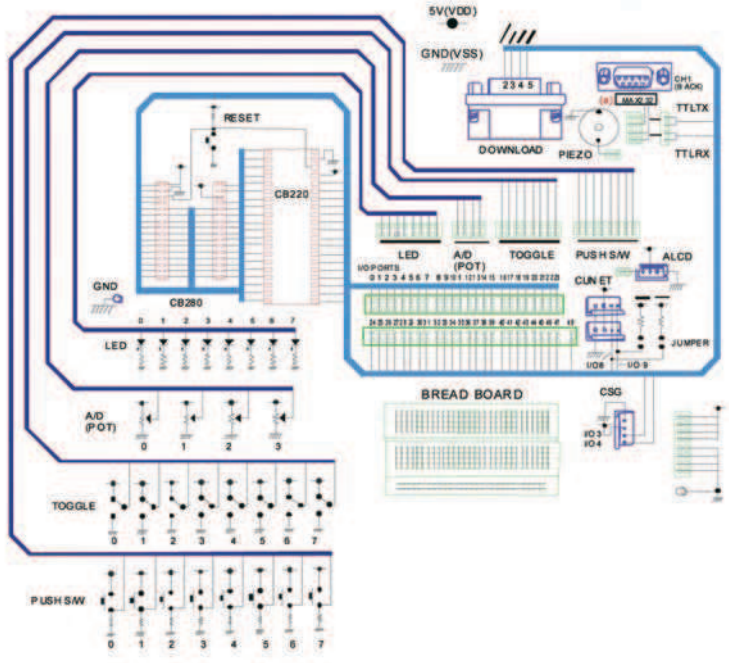


Figura 12 Schema elettrico della Study Board 1

8 Switch

Possono essere collegati, a piacere, a massa oppure ai 5 Volt dell'alimentazione, simulando in questo modo lo stato logico alto o basso.

8 pulsanti

I pulsanti hanno la funzione di simulare altrettanti ingressi digitali. Essi sono del tipo normalmente aperti, e in stato di riposo risultano collegati a massa (attraverso una resistenza di pull-down), mentre quando premuti, forniscono il potenziale di 5 Volt alle porte interessate.

La Bread Board

Permette l'assemblaggio momentaneo di svariati componenti elettronici, eliminando la necessità di utilizzo di basette perforate, saldature e connessioni varie.

Jumper CuNET

Sono due piccoli Jumper che permettono di abilitare o disabilitare il protocollo CuNET. Più avanti, nel proseguo del tutorial, approfondiremo ulteriormente l'argomento.

Connettore CuNet

Ha il compito di alimentare e trasportare di dati necessari per la trasmissione CuNet.

Le 49 connessioni alle porte di I/O

E' sicuramente lo zoccoletto che sarà più utilizzato. Consente infatti

di accedere direttamente alle porte del CUBLOC, essendo collegato direttamente al modulo. E formato da due connettori, i cui pin sono numerati progressivamente da 0 a 48, e permettono "l'accesso" diretto alle porte di I/O, opportunamente programmate. Per collegare le periferiche agli ingressi e uscite del CUBLOC occorre utilizzare gli appositi ponticelli forniti nella confezione. In figura 13 è riportato un primo piano dei connettori: rappresentano infatti la "zona" della scheda più utilizzata, consentendo di collegare il controllore al "mondo esterno".

Connettore ALCD

Consente di connettere un display LCD intelligente con pochissimi collegamenti. Più avanti approfondiremo questo argomento.

Connettori per Led, Potenziometri, Deviatori e Pulsanti

Anche questi connettori rappresentano i più importanti e, quindi, più utilizzati della scheda, in quanto consentono il collegamento attivo diretto dei Led, potenziometri, deviatori e pulsanti alle rispettive porte di I/O del modulo o ad altre fonti di pilotaggio. Il collegamento si effettua con gli appositi ponti forniti nella dotazione.

La porta per il download

Consente di collegare la Study Board al Personal Computer, attraverso la porta seriale RS-232. Con essa è possibile eseguire la programmazione diretta del CUBLOC ed il suo monitoraggio in tempo reale, utilizzando l'apposito cavo fornito nella dotazione.

Lo Speaker Piezo

E' una sorta di piccolo altoparlante, con tecnologia piezo. Ciò ne permette un'altissima impedenza e, praticamente, non costituisce "carico" per la porta cui è collegato. Il suo livello sonoro è sufficientemente elevato.

SOFTWARE DI SVILUPPO CUBLOC STUDIO IN DETTAGLIO

Dopo aver passato in rassegna tutti i componenti hardware della Study Board, esaminiamo in dettaglio le possibilità offerte dal software di sviluppo in dotazione. Ricordiamo che il software di sviluppo è completamente gratuito.

Esecuzione del software

Con il doppio click sull'icona del programma, parte l'esecuzione dello stesso, con l'attivazione dell'ambiente di sviluppo. Come si nota è possibile selezionare le finestre per la programmazione in Basic (F1) e Ladder (F2).
La prima operazione da effettuare è la configurazione della Porta Seriale RS-232. E' necessario infatti "comunicare" al software il numero della porta alla quale è collegata fisicamente la Study Board. A tale scopo occorre selezionare il menù Setup e quindi la voce PC Interface Setup. È sufficiente pertanto selezionare la corretta COM e regolare il tempo di attesa di trasmissione (Wait o Delay Time).

IL PRIMO ESPERIMENTO!

È arrivato adesso il grande momento! La creazione del nostro primo programma. Un piccolo esempio per prendere confidenza con l'ambiente di sviluppo software e hardware, che consentirà di prendere un po' di dimestichezza. L'esempio ha anche lo scopo di far "esplodere" la curiosità e passione sull'argomento, in modo da trovarsi impazienti ma pronti per le successive puntate del tutorial.

Scopo del progetto

Il primo programma che realizziamo è quello del lampeggiatore di un diodo Led alla frequenza di un secondo. Il linguaggio utilizzato inizialmente è il Basic, proprio per dar modo di iniziare, in maniera indolore, la procedura di lavoro.
Anche i commenti su quanto creato sono al momento limitati. Per adesso ci preme solamente iniziare ed eseguire "praticamente" il primo esperimento!

Schema di principio

Lo schema di principio, raffigurato in figura 13, mostra semplicemente il modulo CUBLOC CB280 connesso all'alimentazione e ad un diodo Led, attraverso una opportuna resistenza limitatrice. Ricordiamo che la Study Board dispone già di questo resistore, pertanto la sua implementazione fisica è solamente teorica.
Come si nota il modulo CB280 è alimentato a 5 Volt attraverso i pin 17 e 18 (rispettivamente

VCC e GND). La porta P0 (facente capo al pin 5) è adibita ad uscita, infatti risulta collegata al diodo Led tramite la resistenza di limitazione. Ricordiamo inoltre che il CUBLOC non necessita né del quarzo esterno né tantomeno dei condensatori ceramici di oscillazione. È pertanto completamente autosufficiente.

Il programma

Il listato è veramente molto semplice. È composto solamente da 9 statements. Occorre trascriverlo esattamente nella finestra adibita al Basic. Commentiamo brevemente il funzionamento di tutte le nove istruzioni:

1. La prima riga serve per dichiarare il tipo di CUBLOC che si sta utilizzando. Occorre scriverla sempre all'inizio del programma.
2. La seconda riga "configura" la porta P0 (connessa al pin 5 del CB280) come porta di output.

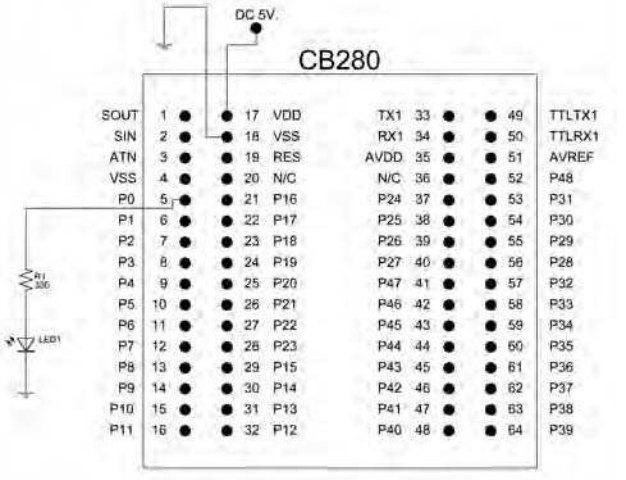


Figura 13 Schema base di un lampeggiatore

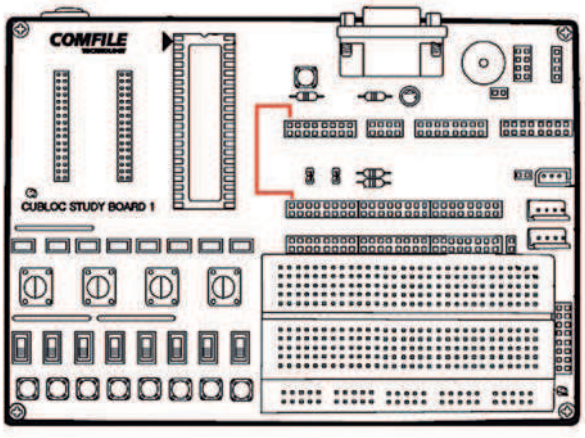


Figura 14 La connessione da effettuare sulla Study Board

3. La terza riga "spegne" la porta, ponendola a livello logico basso (0 Volt).
4. La quarta riga predispone un ciclo iterativo infinito (DO).
5. La quinta riga "accende" il diodo Led, ponendo a livello logico alto (+5 Volt) la porta P0.
6. La sesta riga genera una pausa di ritardo di mezzo secondo (500 ms.).
7. La settima riga spegne il diodo Led, ponendo la relativa porta a livello logico basso.
8. L'ottava riga genera una pausa di ritardo di mezzo secondo (500 ms.).
9. La nona riga "chiude" il ciclo ritornando ad eseguire l'istruzione "High 0" (LOOP).

Nota: Se non si specifica la prima linea di programma, il compilatore utilizza per default il modello CB220.

```
Const Device = CB280
Output 0
Low 0
Do
    High 0
    Delay 500
    Low 0
    Delay 500
Loop
```

Le connessioni sulla Study Board

Dal momento che sulla Study Board gli anodi dei diodi Led risultano scollegati e tutte le porte del CUBLOC sono staccati da altri carichi, occorre effettuare una connessione "manuale", secondo lo schema elettrico, utilizzando i ponticelli forniti in dotazione della scheda di sviluppo.
In particolare, si deve connettere "fisicamente" il diodo Led alla porta P0 del modulo. Il contatto da effettuare è dunque quello che collega l'anodo del primo diodo Led (siglato con L0 sulla Study Board) con la porta P0 del CB280 (siglata con 0 sulla Board). La figura 14 mostra, attraverso la traccia di colore rosso, i punti da congiungere usando i cavetti o ponticelli.

Compilazione

Quando il sorgente Basic è stato completamente digitato, si può passare subito alla compilazione del programma. Tale fase, oltre naturalmente ad effettuare i controlli di sintassi di

Figura 15 Il Led lampeggia grazie al primo programma che abbiamo realizzato!

quanto scritto, provvede automaticamente a "scaricare" il lavoro sul CUBLOC, programmandolo per l'esecuzione. Occorre a tale scopo cliccare sul tasto blu a forma di freccia, sulla barra degli strumenti, oppure selezionare la voce Run dal menù Run, situata sulla barra dei menù, oppure ancora digitare sulla tastiera la combinazione dei tasti <CTRL> <R>.

Se il processo si conclude senza problemi, segno evidente che il codice sorgente è esente da errori, il programma viene scaricato sul CUBLOC e la procedura è testimoniata dall'avanzamento di una barra colorata situata in basso a sinistra.

Da questo momento il programma sul CUBLOC sarà eseguito immediatamente ed il primo diodo Led (L0) inizierà subito a lampeggiare (figura 15).

CONCLUSIONI

Con la puntata si conclude il primo approccio al fantastico mondo dei CUBLOC e relativa programmazione. Il bello deve ancora arrivare, poiché sono tantissime le possibilità offerte da questi straordinari dispositivi.

Siamo sicuri che il Lettore, attraverso l'unico esempio fornito nell'articolo, ha già "scatenato" le proprie fantasie "elettroniche", con tentativi e soluzioni personalizzate. Ci attendono quindi altri articoli colmi di esempi e di prototipi utili, realizzati con il linguaggio Ladder ed il Linguaggio Basic. Alle prossime puntate dunque, con tantissimi nuovi tasselli da aggiungere al bagaglio dello studio sui CUBLOC.

Codice MIP 260022

Electronic ARTEK Solutions

Con Artek hai l'elettronica a portata di un click.
Esplora il nostro sito, ogni mese scoprirai le novità dell'Elettronica, il mondo dei Microcontrollori, nuovi sensori e strumenti per progetti di Robotica.
Inoltre strumenti di misura digitali professionali interfacciati al pc per il laboratorio

Artek ti offre un modulo per programmare i PIC Microchip con funzioni di debug e test a soli 62 Euro IVA compresa.
Visita il nostro sito per sapere di più sul C-Project C-170.

Costruisci un Robot con il BASIC Stamp
il microcontrollore più famoso e diffuso fra gli appassionati di Robotica per la sua semplicità d'uso e la vasta gamma di accessori

BoeNut 01
stazione di lavoro completa per **Nutchip**

Strumenti digitali di misura su porta USB
- due canali
- 12 bit di risoluzione
- ingresso fino a 100 MHZ

Puoi avere questa mini-telecamera **a colori,** completa di **ricevitore** e **microfono** ad un prezzo che non ha eguali !

La nostra vetrina è on-line all'indirizzo www.artek.it : puoi controllare le caratteristiche, i prezzi e ordinare da subito ciò che ti occorre. Puoi contattarci con una e-mail a diramm@artek.it inviando un fax allo 0542 688405 oppure chiamando i nostri uffici allo 0542 643192
dalle 9 alle 13:30 e dalle 14:30 alle 18 dal Lunedì al Venerdì

Codice MIP **260033**

Dispositivo multifunzione

Il dispositivo di attivazione con Card che vi presentiamo, nasce per essere utilizzato anche da chi gestisce singole utenze elettriche o pochi utenti. Le sue caratteristiche principali sono la semplicità, in quanto non utilizza il PC; la multifunzionalità, perché ricarica le card e seleziona fino a 5 programmi; la facilità di utilizzo, perché impiega un display LCD, due tasti ed un menù di gestione e per ultimo, ma non da meno, la sua economicità.

Figura 1 *Implementazione del dispositivo in un "centro relax"*

Dispositivi che impiegano le smart card sono presenti sul mercato ormai da diversi anni. Esistono card di diverso tipo e funzionamento e sono entrate nella nostra quotidianità perché le utilizziamo per attivare un PC o un cancello, per la raccolta punti o fare una telefonata in una cabina. Per certi versi le impieghiamo anche inconsapevolmente come, per esempio, nei cellulari che conservano i dati della nostra rubrica telefonica ed altro. La card è ormai una moda che possiamo ritenere fortunatamente "utile" e questo non sempre succede con le mode! Come si sa le mode fanno tendenza e quindi il suo utilizzo può essere dettato dalla necessità di stare alla pari con le altre realtà del mercato. Gli attuali sistemi di gestione che impiegano le Card, anche se servono piccole o medie utenze (non parliamo certo dei grandi sistemi bancari e similari), sono composti da almeno un PC, che elabora i dati provenienti dalla rete, le diverse postazioni che accettano le Card ed i software di gestione. Di conseguenza l'investimento economico, che giustifica l'acquisto di tali sistemi, ha significato solo se sono coinvolti un certo numero di utenti.

Il dispositivo che vi presentiamo va incontro a chi desidera utilizzare un dispositivo Card per un basso numero di utenti o anche per una sola postazione, con un investimento a costo irrisorio. E' questo il caso di chi ha una singola o più postazioni Internet, oppure di chi gestisce una palestra con pochi utenti e vuole controllare l'ingresso degli iscritti, o del piccolo commerciante che vuole premiare la fedeltà dei propri clienti, oppure di chi vuole pianificare i consumi di una fotocopiatrice di un ufficio.

La figura 1 mostra il prototipo di un dispositivo

con Smart Card

di Luciano Ruocco

realizzato per un centro "Relax". Il risultato mostra un dispositivo che sembra ben accordarsi con l'ambiente.
E' evidente che per realizzare tutto questo, il dispositivo ha caratteristiche di multifunzionalità. Altra caratteristica è la sua semplicità di utilizzo, in quanto impiega due tasti, un display LCD ed un menù di gestione dati. Tutto ciò rende il dispositivo uno strumento versatile e pratico.
Il cuore del dispositivo non risiede solo nell'Hardware ma anche nel Software ed in particolare nei 5 programmi P1 P2 P3 P4 P5 che possono essere selezionati secondo le proprie necessità.
Introdurremo la spiegazione di questi programmi con dei semplici esempi che subito chiariranno i campi di possibile utilizzo.
Come detto i programmi selezionabili da Menù sono 5 ovvero:

- **Chiave Elettronica (Programma P1)**
  Se viene selezionato il Programma P1, ogni qualvolta che l'utente inserisce la Card nel dispositivo, si attiva per un secondo l'utenza elettrica. Con questo programma è possibile, per esempio, attivare una serratura elettrica di una porta, di un cancello o una barra, da più utenti.
- **Attivazione Utenza (Programma P2)**
  Se viene selezionato il Programma P2, ogni qualvolta l'utente inserisce la Card nel dispositivo, attiva un'utenza elettrica e l'attivazione dura fino all'estrazione della scheda.
  Con questo programma è, per esempio, possibile attivare un'utenza come un fax, un PC dal momento dell'introduzione della Card Utente fino alla sua estrazione.
- **Chiave elettronica con credito a scalare (Programma P3)**
  Ha la stessa funzionalità del programma P1 con la differenza che ad ogni introduzione della Card Utente viene scalato un credito (compreso tra 1 e 65535) di un'unità dalla Card e che una volta esaurito, (credito = 0) impedisce l'attivazione dell'utenza.
  Per esempio, per attivare una serratura elettrica per 20 volte, occorre memorizzare un credito di 20 sulla Card Utente. L'utente potrà utilizzare la card fino a 20 volte, dopo di che il dispositivo non attiverà più la serratura.
- **Attivazione utenza con credito a scalare (Programma P4)**
  Ha la stessa funzionalità del programma P2 con la differenza che ad ogni introduzione della Card Utente viene scalato un credito (compreso tra 1 e 65535) di una unità dalla Card e che una volta esaurito, (credito = 0) impedisce l'attivazione dell'utenza.
  Per esempio per attivare un PC per 10 volte, occorre memorizzare un credito di 10 sulla Card utente (Vedi Menù). L'utente potrà utilizzare la card fino a 10 volte, dopo di che il dispositivo non attiverà più il computer.
- **Attivazione utenza con credito a scalare a tempo (Programma P5)**
  Questo programma si differenzia completamente dai precedenti in quanto il credito della Card Utente viene scalato sulla base dei minuti (compresi tra 1 e 65535) precedentemente memorizzati sulla Card e che una volta esauriti, (credito minuti = 0) impedisce l'attivazione dell'utenza.
  Per esempio se si vuole gestire un PC a tempo con un massimo di 10 ore, occorre fornire all'Utente una Card con credito di 600 (600 minuti = 10 ore). L'utente potrà utilizzare il PC più volte con la propria Card, per un tempo massimo di 10 ore (600 minuti). L'utente ha la possibilità di verificare il credito ed i minuti trascorsi sul display del dispositivo, in tempo reale.

Nelle descrizioni successive del funzionamento del dispositivo, verrà spiegato come si inseriscono i dati del credito (carica Card) e i dati del

codice utente, sia partendo da Card nuove (vergini), sia con Card già utilizzate.
Facciamo notare che non c'è limite al numero di Card che si possono utilizzare con un dispositivo, poiché la differenza è fatta dal codice segreto presente sia sulla card che nel dispositivo.

LO SCHEMA ELETTRICO

In figura 2 è mostrato il circuito elettrico del dispositivo. Il cuore del dispositivo è il microcontrollore ATMEGA8515 della ATMEL, componente a 44 piedini che viene fatto lavorare con un quarzo a 8 Mhz. La scelta del microcontrollore è stata consigliata dalla complessità del software e dalle periferiche impiegate. Il display LCD è di tipo parallelo per cui sono presenti le otto linee di dati e tre di controllo. Altre tre linee sono di alimentazione e di regolazione del contrasto che si regola con il trimmer. Le due linee restanti servono ad alimentare i Led per la retroilluminazione. Ne abbiamo utilizzati alcuni di colore blu che restituiscono un bell'effetto, ma abbiamo dovuto inserire due diodi in serie (presenti nel circuito elettrico) per abbassare la tensione da 5v a poco meno di 4V. Ovviamente è possibile utilizzare il display LCD senza retroilluminazione in tal caso il circuito di alimentazione dei Led è superfluo.
Due ingressi del microcontrollore vengono utilizzati per i due tasti mantenuti a tensione alta da due resistenze di pull-up.
Una linea di uscita comanda il transistor che funge da "driver" per il relè. Non trascurare di inserire il diodo di soppressione perché potrebbe creare problemi di compatibilità elettromagnetica al microprocessore. Un led di controllo non fa mai male. Lo abbiamo inserito in una linea libera di uscita del microcontrollore e programmato in modo che al momento dell'accensione del dispositivo, si accende per un momento e poi rimane spento indicando che non solo le alimentazioni sono presenti, ma che il microcontrollore e il suo programma funzionano correttamente. Durante il normale funzionamento, il Led si accende e si spegne assieme all'attivazione del relè. Il connettore della Smart Card è un modello della ITT CANNON ma possono essere utilizzati anche altri tipi. Vi rimandiamo alla descrizione della realizzazione pratica per poterlo correttamente e facilmente collegarlo al circuito. Il quarzo utilizzato ha una frequenza di 8.000 Mhz ed è di quelli a tre piedini, con i condensatori all'interno. Il regolatore di tensione non avrebbe bisogno di aletta di raffreddamento, ma vi consigliamo di montarla. Il relè è l'interfaccia con l'apparato elettrico da alimentare. Esso fornisce una tensione di 12 volt che può a sua volta alimentare o un altro relè o un'utenza che si attiva con questa tensione. Abbiamo optato per questa scelta per problemi di sicurezza perché così è possibile separare i circuiti di alimentazione del dispositivo dalle tensioni di rete e in ogni caso perché abbiamo voluto lasciare diverse possibilità di soluzione.
Il dispositivo è stato concepito per essere alimentato a 12 volt con un alimentatore esterno ovvero con il trasformatore nella presa di corrente. Raccomandiamo di acquistarne di buona qualità, quelli con certificazione autentica. Ne abbiamo visti incendiarsi un paio e per fortuna tutto è andato bene! Per certe situazioni non conviene risparmiare qualche Euro!
Il firmware del dispositivo è stato scritto in linguaggio macchina per il microcontrollore ATMEGA8515 della ATMEL. Oggi si tende a scrivere in linguaggio C i programmi per i microcontrollori, ma c'è un fascino tutto particolare nello scrivere nel primordiale linguaggio macchina. E' forse il desiderio di misurarsi con lo spazio di memoria che si ha a disposizione e l'ottimizzazione che se ne può ricavare oppure, forse, il piacere di inventarsi qualcosa di nuovo ed esclusivo, è difficile dirlo! E' vero, comunque, che in linguaggio macchina si capisce meglio quello che si fa.
Non è complesso interfacciare l'LCD con il microcontrollore perché esiste una vasta "letteratura" sull'argomento ed anche perché ormai le routine di funzionamento si trovano già realizzate su Internet. Occorre solo porre attenzione all'inserimento dei tempi di ritardo, in quanto il display LCD è un poco più lento rispetto ai tempi macchina del microcontrollore.
Il collegamento con la Smart Card SLE 4442 è stato ricavato dal Data Sheet che è facilmente rintracciabile e scaricabile da Internet. Nel Data Sheet viene descritto in maniera completa, il protocollo di trasmissione tra la
Card e l'interfaccia, che nel nostro caso è il microcontrollore. E' questo, infatti, l'aspetto che più interessa la fase progettuale ed per è questo motivo che pensiamo sia utile, fornire alcune spiegazioni generali sull'argomento. In ogni caso

DVR, la tecnologia digitale per la tua sicurezza

Vasta gamma di videoregistratori digitali per qualsiasi esigenza, dalla casa, al punto vendita, alla piccola o grande azienda. Da 4 a 16 canali, differenti sistemi di compressione, con interfaccia LAN e video web server, con trasferimento dati USB o back-up su DVD: scegli il modello che meglio si adatta alle tue esigenze.

FR329W - DVR / MULTIPLEXER A 4 CANALI MPEG-4/JPEG CON VIDEO WEB SERVER

€ 310,00

new

PREZZO IMBATTIBILE

Videoregistratore digitale real-time a quattro canali con frame rate di 100 IPS e interfaccia Ethernet. Formato di compressione MPEG-4/JPEG, funzione Motion Detection avanzata, possibilità di registrare, riprodurre e visualizzare contemporaneamente le immagini. Visualizzazione da remoto tramite connessione Internet (massimo 5 utenti) con possibilità di effettuare registrazioni e back-up. Grazie all'elevato livello di compressione il DVR è in grado di registrare per 170 giorni consecutivamente (HDD da 500 GB, 4CH, CIF alta qualità, 15 IPS). Supporta i protocolli TCP/IP, PPPoE, DHCP e DDNS. Compressione video: MPEG4 (CIF), MJPEG (frame) • Standard video: NTSC e PAL • Ingressi Video: 4 canali, livello 1 Vpp 75 Ohm, prese BNC • Uscite Video: 4 loop, 1 monitor principale, 1 monitor secondario, livello 1 Vpp 75 Ohm, prese BNC • Massimo framerate in registrazione: 30 IPS a 720 × 480 pixels in NTSC, 25 IPS a 720 × 576 pixels in PAL, 120 IPS in dimensione CIF(352 × 240 pixels) in NTSC, 100 IPS in dimensione CIF(352 × 240 pixels) in PAL • Regolazione velocità in registrazione: 30, 15, 7, 3 IPS in modalità Frame NTSC, 25, 12, 6, 3 IPS in modalità Frame PAL, 120, 60, 30, 15 IPS in modalità CIF NTSC, 100, 50, 25, 12 IPS in modalità CIF PAL • Regolazione qualità immagine: massima, alta, normale, base • Tipo e caratteristiche Hard Disk supportato: IDE, ATA 66, capacità oltre 400 GB • Refresh video: 120 IPS (NTSC) / 100 IPS (PAL) • Ingressi/uscite audio: 1 ingresso, 1 uscita (prese RCA) • Motion Detection: 16 x 12 riquadri per telecamera per tutti i canali, 4 livelli di sensibilità impostabili • Registrazione pre-allarme: 8 MB • Trasmissione via web: compressione Motion JPEG • Interfaccia network: Ethernet (10-100 Base-T), supporta controllo e visione real-time da Ethernet • Interfaccia Web: compatibile IE browser e software AP • Invio delle immagini in caso di allarme tramite Email o via FTP • Protocolli supportati: TCP/IP, PPPoE, DHCP, DDNS • Controllo PTZ • Allarmi: 4 ingressi, 1 uscita • Zoom: 2 X digitale (solo in modalità real-time) • Alimentazione: 19 VDC tramite adattatore di rete 100 ~ 240 Vac incluso • Assorbimento: < 42 W • Temperatura di lavoro: + 10°C ~ + 40°C • Dimensioni (mm): 343(L) x 223(P) x 59(H) • Sistema di ripristino di tutte le funzioni dopo un black-out • Hard Disk non compreso.

FR319 - DVR/MULTIPLEXER 9 INGRESSI

€ 570,00

Versione a 9 canali con cassetto Hard Disk estraibile. Integra in un unico apparecchio un DVR e un multiplexer full-duplex a 9 canali. Quattro differenti modalità di visualizzazione: 1 canale (a pieno schermo), 4 canali (modalità quad), 7 e 9 canali. Funzionalità duplex: registrazione e live multischermo contemporanei, di ricerca rapida delle registrazioni su Data/Ora e su evento d'allarme. Compressione Wavelet.

FR319W - DVR/MULTIPLEXER 9 INGRESSI con WEB SERVER

€ 690,00

Stesse caratteristiche del modello FR319 ma con l'aggiunta di una interfaccia Ethernet che rende possibile la visualizzazione delle immagini da remoto tramite una connessione Internet.

FR233 - DVR/MULTIPLEXER 16 INGRESSI

Questo dispositivo integra in un unico apparecchio un registratore digitale video ed un multiplexer full duplex a 16 canali. Al termine del periodo di registrazione l'Hard Disk può essere sostituito, cancellato oppure riscritto. Funziona in maniera autonoma senza l'ausilio di un PC. Il DMR (Digital Multiplexer Recorder) converte il segnale video proveniente dalle telecamere d'ingresso in immagini digitali che vengono salvate su hard disk removibili. Dispone di due alloggiamenti per HDD. Compressione Wavelet.

€ 730,00

€ 1.550,00

FR322 DVR/MULTIPLEXER 16 CH PORTA USB, WEB SERVER e GPRS

DVR a 16 canali dotato di 2 cassetti estraibili nei quali è possibile installare altrettanti HHD con capacità di oltre 400 GB ciascuno. Garantisce moltissime ore di registrazione con una buona qualità dell'immagine grazie alla compressione MPEG4. Integra in un unico apparecchio un DVR e un multiplexer full-duplex a 16 canali. Dispone di Video Web Server con possibilità di visualizzare le immagini da remoto anche mediante telefono cellulare dotato di connessione GPRS. È dotato di una pratica interfaccia USB per lo scarico dei filmati su PC. Completo di adattatore di rete e di telecomando IR per gestione DVR e controllo telecamera con funzione PTZ.

€ 1.750,00

FR322D - DVR/MULTIPLEXER 16 INGRESSI con PORTA USB, WEB SERVER, GPRS e DVD

Stesse caratteristiche del modello FR322 ma con l'aggiunta di un masterizzatore DVD-RW che permette di effettuare il backup delle registrazioni su DVD.

€ 890,00

FR323D - DVR/MULTIPLEXER 4 INGRESSI con PORTA USB, WEB SERVER, GPRS e DVD

Stesse caratteristiche del modello FR322D ma con 4 canali anzichè 16.

I DVR vengono forniti senza Hard Disk.

CCTV ProLine

FUTURA ELETTRONICA
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax 0331/778112

Disponibili presso i nostri Rivenditori o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Caratteristiche tecniche e vendita on-line direttamente sul sito www.futuranet.it

Codice MIP 260037

vi rimandiamo al Data Sheet della SLE4442 per un completo approfondimento.
La Smart Card SLE 4442 risponde al protocollo di trasmissione previsto dallo standard ISO 7816-3 che prevede una trasmissione sincrona seriale tra la Card e il dispositivo con cui colloquia. Tra i cinque "contatti" della Smart Card, esclusi i due di alimentazione e il contatto RST che serve per resettare la Card, i due restanti vengono utilizzati per la comunicazione seriale e sono: CLK (Clock) e I/O (Input/Output). Nel sistema sincrono gli stati logici di questi due segnali, sono "sincronizzati" cioè dipendenti: ad ogni ciclo di Clock, corrisponde uno stato di I/0 (alto o basso); in questo modo il Clock dà il via per la lettura seriale del singolo bit di I/O, sia dalla Card verso il microcontrollore che viceversa. Questo sistema elimina errori di lettura del dato mantenendo alta la velocità di comunicazione. Nel nostro caso la frequenza di Clock è intorno ai 60 Khz. Come succede nei casi in cui si vuole implementare un protocollo di trasmissione, dalle regole generali si estraggono gli aspetti più ricorrenti e da qui,

Elenco componenti	
R1	Trimmer 10KΩ
R2÷R5, R7÷R10, R12÷R20	10KΩ 1/4 W
R6	1 KΩ 1/4 W
R11	470 Ω 1/4 W
C1	100µF 16 V elettrolitico
C2	10µF 16 V elettrolitico
C3	100 nF Poliestere
D1÷D5	1N4007
TR1	BC547 (NPN)
X1	8 Mhz
U1	ATMEGA8515
U2	7812
RL1	Relè 12 Volt
P1, P2	Pulsanti N.O.
Z1	Zoccolo PLCC a 44 pin
Display	LCD (ATM1602B o Simili)
CON1	Connettore Card ITT Cannon

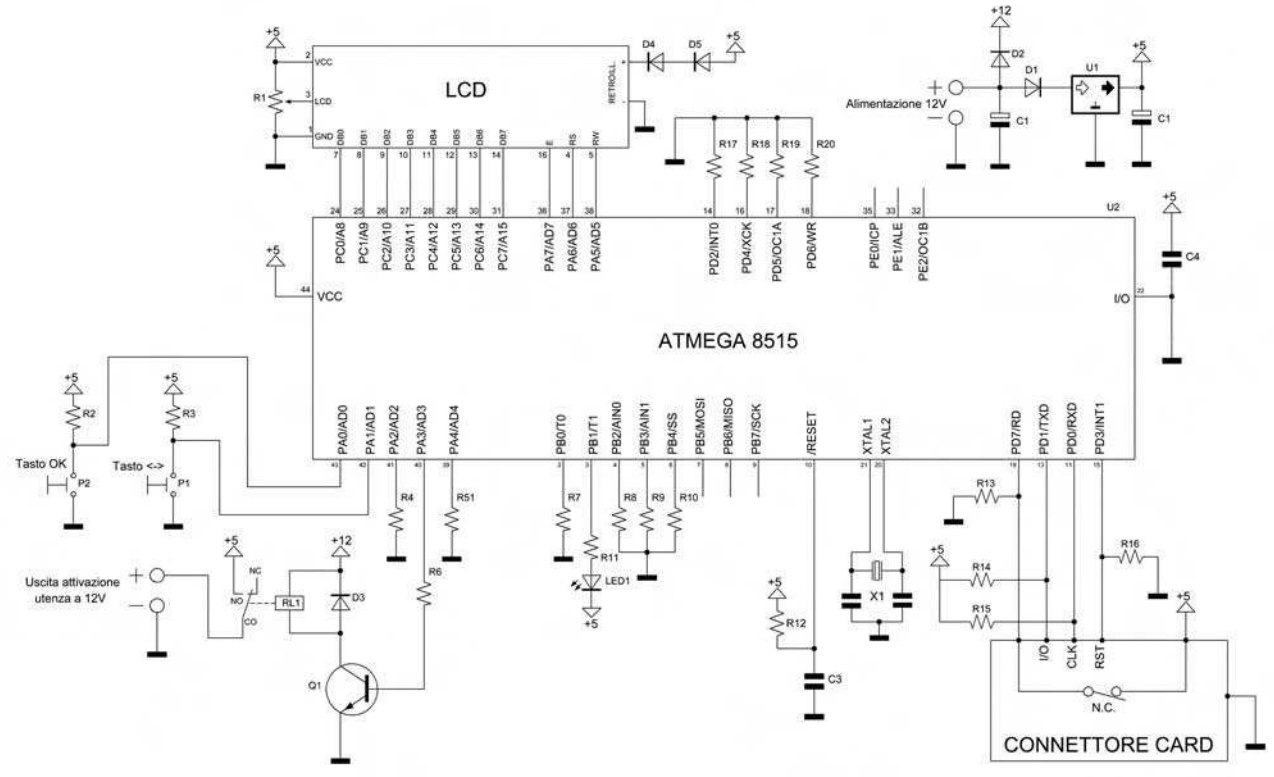


Figura 2 Schema elettrico

si costruiscono delle Routine. Anche nel nostro dispositivo, dopo un attento studio e continue verifiche, si sono costruite quelle Routine che, alla fine, hanno permesso di gestire completamente la Card. Le elenchiamo tutte:

- *Routine RRM* (Read Main Memory): consente la lettura della memoria Card.
- *Routine RPM* (Read Protection Memory): consente la lettura della memoria protetta della Card.
- *Routine PSC* (Programmable Security Mode): verifica la lettura del codice segreto e quindi la possibilità di modificare i dati della Card.
- *Routine UMM* (Update Main Memory): modifica i dati nella memoria Card.
- *Routine WPM* (Write Protection Memory): modifica i dati della memoria protetta.
- *Routine RSM* (Read Security Memory): legge il codice segreto e il conteggio degli Errori.
- *Routine USM* (Update Security Memory): modifica il codice segreto.
- *Routine CVD* (Compare Verification Data): verifica il codice segreto

Alcune di queste routine sono combinate insieme in una sequenza che va rispettata in maniera rigorosa e ciò per evitare manipolazioni e violazione dei codici segreti.

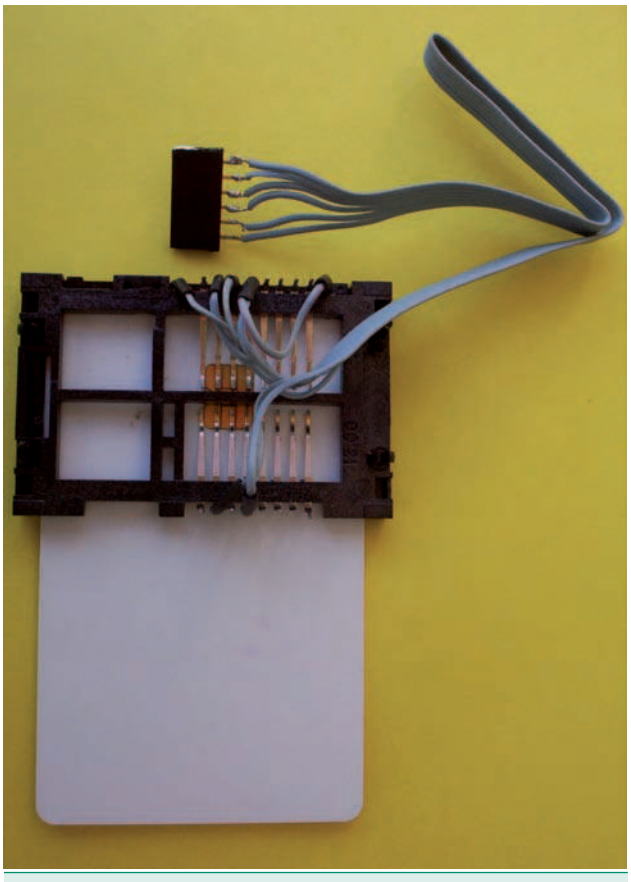


Figura 3 *Connettore Card e contatti della smart card*

Le routine, vengono "lanciate" con una sequenza di bit, in cui sono contenuti i dati dell'operazione da eseguire:

- *Routine COMMAND:* richiesta alla Card di una operazione (per esempio la richiesta di invio di dati che ha memorizzato nel suo interno)
- *Routine OUTGOING:* invio dalla Card dei dati richiesti (in risposta alla precedente routine)

Come detto, con queste poche routine è possibile dialogare completamente con la Card e tutti i sistemi che impiegano questo tipo di Card, utilizzano queste stesse procedure.
Il resto del programma si basa principalmente sulle altre due linee: Interfaccia utente e Menù che sono state realizzate con tanta pazienza e un po' di fantasia!

REALIZZAZIONE PRATICA

Per il montaggio del circuito è previsto un circuito stampato; il display ed il connettore della Card possono essere collegati direttamente con dei fili a saldare sui terminali, mentre dalla parte opposta è presente il connettore che va ad innestarsi sul circuito stampato. Questa soluzione consente di utilizzare sia connettori Card che display LCD, diversi da quelli indicati. Per il display LCD è previsto il collegamento con un connettore a 7+7 contatti (del tipo a connessione sulla piattina a pressione così da evitare le saldature) dal lato del circuito stampato, mentre dal lato LCD, sono previste le saldature.
Non tutti i display LCD hanno tutti la stessa piedinatura. Noi abbiamo utilizzato il modello ATM1602B però si possono utilizzare altri modelli con la stessa logica di controllo. In questo caso, prima di impiegarlo, occorre leggere il data sheet per individuare i terminali di collegamento.
Per collegare il Connettore Card al circuito, è necessario rifarsi allo schema elettrico di figura 2. Per un esatto collegamento, occorre porre una particolare attenzione al connettore della Smart Card in quanto se ne trovano sul mercato di diversi tipi. Questi connettori hanno un pulsantino che segnala la presenza della Card quando questa viene inserita. I contatti del pulsantino possono essere normalmente aperti (NO) o normalmente chiusi (NC). Nel dispo-

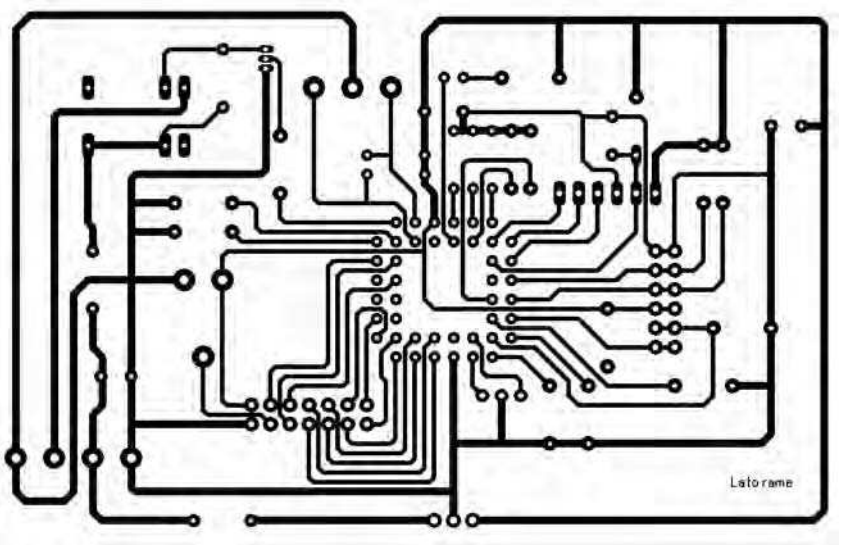


Figura 4A Circuito stampato in scala 1:1 (lato rame)

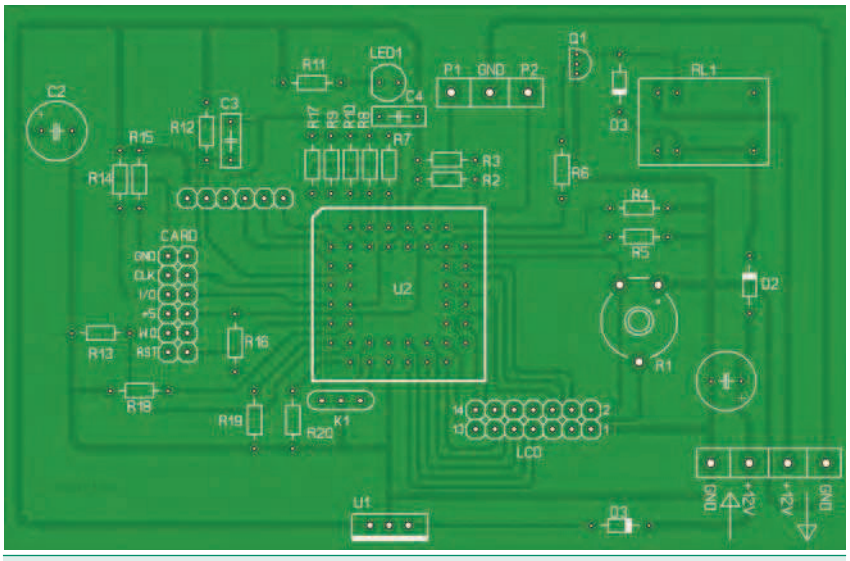


Figura 4B Piano di montaggio dei componenti

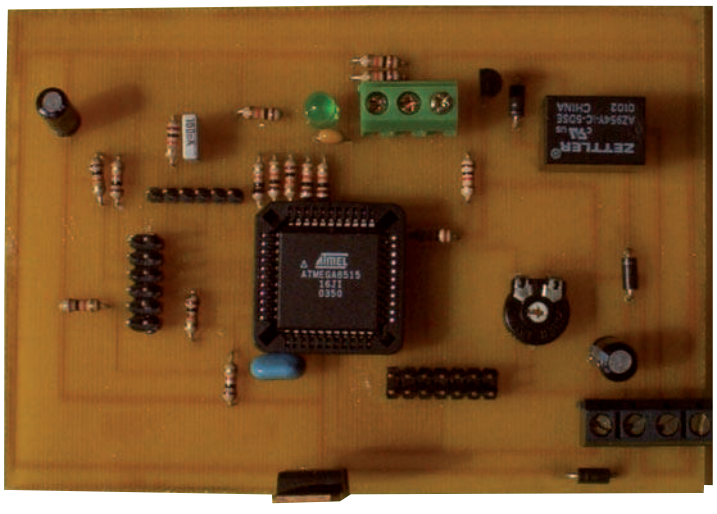


Figura 4C Foto della scheda montata

sitivo è necessario impiegare un connettore Card (noi abbiamo utilizzato un modello della ITT CANNON) con un contatto NC. Prima di utilizzarlo, è opportuno effettuare una verifica con il tester. Come è possibile osservare nella figura 3, la Smart Card SLE 4442, ha 6 contatti: GND Vcc CLK I/O RST N.C. (Non Connesso). Se si inserisce la Smart Card nel suo connettore, i contatti striscianti che collegano la Card, sono facilmente individuabili figura 3 ed è quindi possibile collegarli al connettore che si innesta sul circuito stampato.

Il sesto collegamento del connettore Card al circuito, è quello del pulsantino. Questo pulsantino ha due contatti: uno viene saldato sul +5 V direttamente sul connettore Card, l'altro contatto viene saldato sul connettore che si innesta sul circuito stampato. E' evidente che su quest'ultimo collegamento saranno presenti +5 V in assenza della Card e 0 V in presenza; questa è una prova che a montaggio ultimato, è opportuno verificare con il tester.

Così individuati, gli altri terminali vanno saldati al connettore che si innesta sul circuito stampato. Si è utilizzato un connettore a 6+6 anche se i contatti utilizzati sono solo 6 e questo perché si è data la possibilità di impiegare un connettore a pressione sulla piattina per evitare le saldature, ma altre soluzioni vanno altrettanto bene.

Abbiamo fornito queste indicazioni perché alcuni connettori hanno 8 o 16 contatti striscianti, con disposizioni diverse.

Gli altri componenti sono tutti facilmente reperibili. Il micro-

CCS Inc

Compilatori e Tools hardware per PICmicro

HI-TECH SOFTWARE

Compilatori ANSI C per PIC, dsPIC, ARM. 8051 H8/300 68000 e altri

mikroElektronika TOOLS - COMPILERS - BOOKS

Compilatori e tools hardware PIC, dsPIC, PSoC, AVR, 8051

ee Tools

Programmatori Universali Gang e single slot

MOSCHIP SEMICONDUCTOR

Circuiti integrati per connettività PCI e USB, Security Processor

labcenter Electronics

Sistemi CAE/CAD

PROTEUS

SENSORY

Chip e Tecnologia per il riconoscimento e sintesi vocale

SENA

Device servers terminal servers, soluzioni wireless ed embedded soluzioni Bluetooth

PARALLAX INC

Microcontrollori e robotics

Soluzioni M2M PSTN, GPRS, LAN, rf2IP

Display grafici LCD intelligenti

e-device TECHNOLOGY Connecting Devices

Moduli Bluetooth OEM Dongle Bluetooth

demmel products

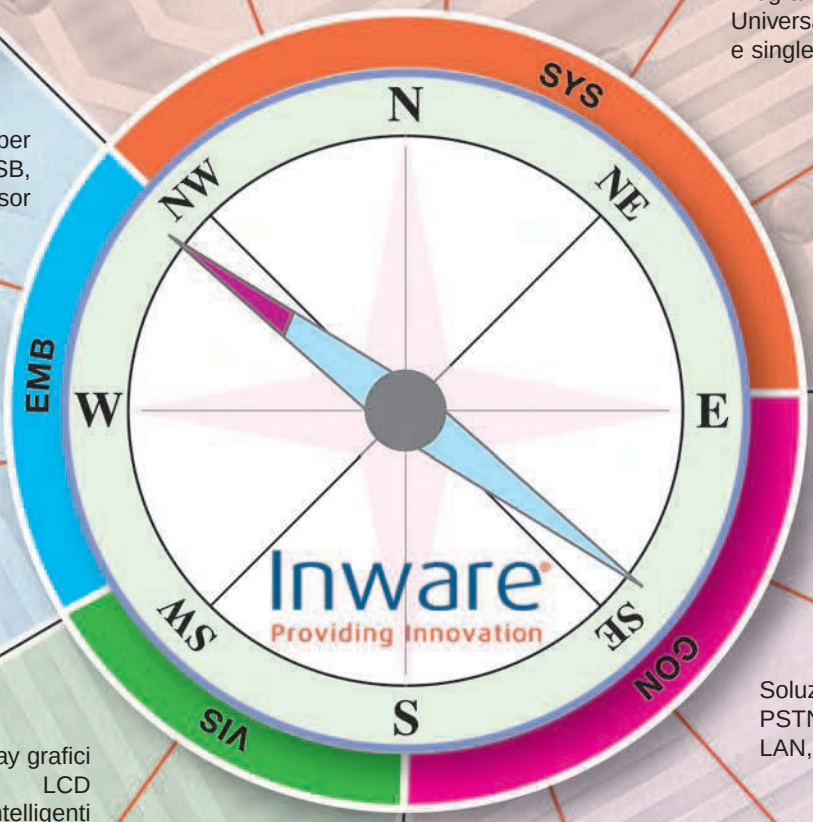
Display grafici OLED intelligenti

Industrial switch e media converters

4D SYSTEMS

FREE2MOVE

SUNIX NCCI



ORIENTA IL TUO BUSINESS CON NOI

WWW.INWARE.IT

INWARE Srl - Via Cadorna, 27/31 - 20032 Cormano (MI) Italy · Tel. 02 66504794 - Fax 02 66508225 - info@inware.it

Codice MIP 260041

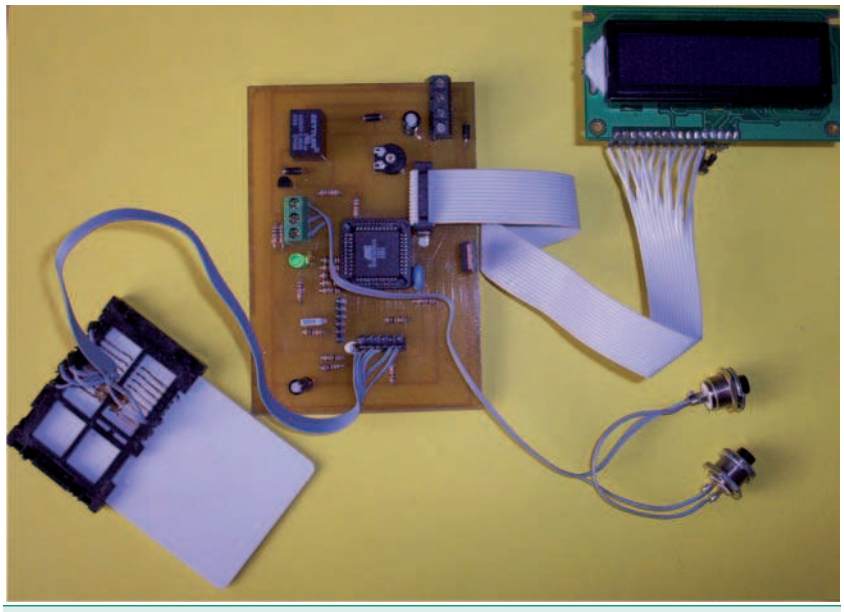


Figura 5 Dispositivo completo di tutte le sue parti

controllore utilizzato e l 'ATMEGA 8515 dell' Atmel e lo zoccolo è di tipo PLCC a 44 pin. Porre attenzione ai terminali del Relè la cui disposizione deve essere uguale a quella prevista sul circuito stampato. Prima di acquistarlo, quindi, verificare la sua piedinatura. Per le uscite abbiamo messo dei connettori con fissaggio a vite. In figura 4 si vede il circuito stampato del dispositivo con i componenti. Sono subito individuabili il trimmer di regolazione LCD ed il Relè. In basso a destra è visibile il connettore a 4 poli a vite per l'alimentazione a 12 V e l'uscita atti-

IL CODICE SEGRETO DELLE SMART CARD SLE 4442 NEL DISPOSITIVO

Le SLE4442 sono Smart Card, ben consolidate sul mercato ormai da qualche anno, sono economiche, affidabili e ben protette.
Pur avendo 256 Byte di EEprom, il dispositivo ne utilizza solo quattro! Due per il credito (locazioni 30-31) e due per il codice di utente (locazioni 32-33), queste ultime utilizzate solo per l'identificazione. Le Card hanno un codice segreto di tre Byte, però, quando si acquistano, questo codice è noto, ed è 255-255-255. In tal caso la Card si dice "Vergine".
Nel dispositivo può essere inserito un proprio codice segreto (Vedi programmazione del µP) che poi viene trasferito alle Card mediante una funzione del menù. Da quel momento in poi il dispositivo riconoscerà ed attiverà l'utenza elettrica solo in presenza di Card che hanno quel codice. Per impedire la violazione del codice, le Card SLE4442 hanno una protezione interna che le blocca (in pratica si autodistruggono elettronicamente) quando si tenta di attivare un dispositivo con card di diverso codice, per tre volte. Ciò significa che se utilizza una card che ha un codice diverso dal dispositivo, (ovvero non programmata da quel dispositivo), dopo tre volte la Card si "autodistrugge". Poiché le combinazioni di una card sono a tre Byte, risulta statisticamente impossibile la sua identificazione. Come detto, ogni dispositivo ha il suo codice segreto, ciò significa che le card memorizzate da un dispositivo non possono essere utilizzate da un altro. Questo non impedisce però, di realizzare più dispositivi in cui è stato memorizzato l'identico numero di codice; in tal caso, è possibile utilizzare le stesse Card. In commercio esistono lettori di Card SLE4442, con questi è possibile solo leggere i dati in essa contenuti senza, però, modificarli in quanto non è possibile (ovviamente!) leggere il codice segreto. Nel dispositivo sono state create due tipi di card: la Card Operatore e la Card Utente. La prima deve restare in possesso del solo gestore in quanto consente di entrare nel menù e modificare tutti i dati; la seconda consente, per chi è abilitato, di utilizzare il dispositivo per la funzione stabilita. Sulla Card Utente sono presenti il credito ed un numero identificativo della Card. Quest'ultimo numero non ha nessuna azione sul dispositivo ma viene visualizzato sul display quando si introduce la Card Utente e può essere utilizzato come identificativo della Card o dell'utente. Se questo numero è posto a zero, solo in questo caso, il dispositivo riconosce la Card come Card Operatore. Il dispositivo funziona solo con Card Vergini, se vengono utilizzate altre Card con codice segreto diverse, si rischia di renderle inutilizzabili perché, come detto al terzo tentativo, si "autodistruggono".

vazione. L'altro connettore a tre poli, collega i due pulsanti; il centro è in comune. A destra è visibile il connettore 7+7 che collega l'LCD, mentre a sinistra del microcontrollore, si vede il connettore che va alla Card. Il connettore a 6 pin che si vede in alto a sinistra rispetto al microcontrollore, è il collegamento ISP che serve per la programmazione del microcontrollore. Dallo schema del circuito stampato si può risalire alla piedinatura. Ricordiamo che l'alimentazione a 12V che viene fornita al dispositivo, è anche la stessa che, attraverso il Relè, viene restituita in uscita per attivare l'utenza. In figura 5 è mostrato il dispositivo completo delle sue parti: sono visibili i due pulsanti, il connettore della Smart Card con una Card inserita ed il Display LCD.

PROGRAMMAZIONE DEL MICROPROCESSORE

Per chi ha pratica di microcontrollori, non sarà difficile trovare l'interfaccia hardware ed il software di programmazione ISP su Internet che consente di trasferire il firmware e i dati sulla EEPROM interna. Il firmware del dispositivo è scaricabile dal sito della rivista. Il circuito stampato prevede un connettore ISP per la programmazione, ma questa può avvenire anche prima di inserire il microcontrollore nel suo zoccoletto PLCC. Al momento della programmazione del microcontrollore, è necessario programmare contemporaneamente, anche la sua EEPROM interna con i tre codici segreti che si intendono utilizzare. I tre codici nuovi, vanno scritti nelle locazioni EEprom 1, 2 e 3 in ordine, e questa operazione è possibile realizzarla con il programma SW utilizzato. Dopo la programmazione e solo in questa fase, il dispositivo si predispone per generare la prima Card Operatore con il codice segreto che si è scelto che, come detto, permette di entrare nel menù e quindi accedere a tutte le funzioni previste.

Riepilogando, per la programmazione del microcontrollore occorre seguire i seguenti passi:

1. Procurarsi un programmatore ISP adatto al

microcontrollore ATMEL e il SW necessario.
2. Scaricare il firmware dal sito della rivista
3. Trasferire contemporaneamente il firmware nel microcontrollore e i tre codici segreti scelti nella EEPROM nelle locazioni 1-2-3 con il programmatore ISP.
4. Tenere pronta una Card Vergine

Se la programmazione e andata a buon fine il programma viene lanciato, ed il dispositivo chiede di inserire una Card Vergine (come già detto con codice 255 255 255).

```
INSERIRE CARD
VERGINE
```

Per completare l'operazione occorre seguire le altre semplici istruzioni che di seguito il display indica e, se è stato inserito correttamente il codice segreto, la Card Vergine è diventata Card Operatore con il codice segreto precedentemente inserito, ed è per questo che dopo qualche secondo, appare:

```
MENU'
PREMERE OK
```

Se ciò non si verifica è necessario ricominciare tutta la procedura, partendo dalla programmazione del microcontrollore ripetendo i punti 1,2 e 3 ed essere sicuri di utilizzare una Card Vergine. Se invece la programmazione è andata a buon fine, il dispositivo è pronto per l'uso e potete continuare tutte le altre operazioni.

IL MENÙ DEL DISPOSITIVO

I passi che seguono servono per entrare nel Menù e generare le Card Utente o altre Card Operatore (di riserva), quindi è necessario procurarsi altre Card Vergini.
La visualizzazione del menù, indica, come detto, che il dispositivo ha riconosciuto la Card Operatore e quindi permette l'accesso al menù:

```
MENU'
PREMERE OK
```

Quando viene premuto il tasto OK appare la prima scelta del Menù:

```
1 - Dati Utente
OK SEGUE MENU'
```

Il Menù è composto da **4 scelte**:

1. **Dati Utente** che consente di impostare sulla Card Utente, sia un credito (1-65535) che un codice di utente (1-65535). Questa operazione si può eseguire sia con schede vergini che già precedentemente programmate dal dispositivo.
2. **Programma** che consente di impostare il programma P1, P2, P3, P4 secondo le caratteristiche precedentemente illustrate (L'impostazione rimane memorizzata anche in mancanza di alimentazione del dispositivo).
3. **Rigenera Card** che ripristina le card vergini.
4. **Fine MENU'** che chiude le operazioni.

Premendo il tasto di scelta <-> si sposta il cursore lampeggiante sulla voce desiderata mentre con il tasto OK si accede alla voce selezionata. Quindi se si desidera accedere al Menù **1 - Dati Utente**, occorre posizionare il cursore lampeggiante (con il tasto <->) su OK e premere il tasto OK.
Se invece si posiziona il cursore del display su "Segue MENU", si salta al menù successivo, ogniqualvolta si preme il tasto OK.

1-Dati Utente: procedura per la creazione e memorizzazione delle Card Utente

Dopo aver selezionato dal menù la pagina **1 - Dati Utente**, spostare il cursore lampeggiante con il tasto <-> su OK e premere il tasto OK.
Ritirare la Card come richiesto ed inserire una Card Vergine oppure una già programmata con lo stesso dispositivo. Dopo l'inserimento della Card appare la pagina:

```
00001 00000
Cod. Cred. Esci
```

Dove: Cod. è il Codice Utente (nell'esempio 00001) e Cred. è il Credito Utente (nell'esempio 00000). Con il tasto di selezione <-> spostarsi sulle cifre da modificare; il tasto OK modifica le singole cifre. Finita questa operazione, è necessario seguire l'operazione di memorizzazione dei dati sulla Card Utente. Spostare il cursore lampeggiante su Esci e premere il tasto OK. La nuova pagina che appare è:

```
Memorizzo Card?
OK ANNULLA
```

Se si sceglie ANNULLA, si ritorna al Menu' principale e si interrompe tutta l'operazione, se

invece si sceglie OK, appare la nuova pagina:

```
Card Vergine ?
SI NO
```

Portare il cursore sulla voce desiderata e scegliere con tasto OK.
L'operazione di memorizzazione dei dati sulla card dura 1 o 2 secondi, alla fine appare la nuova pagina:

```
Nova Card?
OK ANNULLA
```

Scegliendo la voce OK, il dispositivo si riporta per la memorizzazione di una nuova Card se invece si sceglie ANNULLA si ritorna la menù principale. Per programmare una **nuova Card Operatore** occorre inserire come codice utente il numero **00000** quindi fare **attenzione** che a nessun Utente venga attribuito questo numero di codice.

2-Programma: selezione del programma P1 P2 P3 P4 P5

Dopo aver selezionato dal menù la pagina **2 - Programma**, spostare il cursore lampeggiante con il tasto <-> su OK e premere il tasto OK:

```
Programma = P1
OK Annulla
```

Portare il cursore su P1 e premere il tasto OK per la scelta degli altri programmi. Per confermare ed uscire dall'operazione portarsi su OK e premere il tasto OK. Per annullare l'operazione ed uscire, portarsi su ANNULLA e premere il tasto OK.

3-Rigenera Card: ripristino delle Card Utente o Card Operatore a Card Vergini

Con questa operazione le Card vengono riportate allo stato iniziale, ovvero vergini. Questa operazione serve per poter riutilizzare le card con sistemi diversi dal dispositivo.
Dopo aver selezionato da menù la pagina **3 - Rigenera Card**, spostare il cursore lampeggiante con il tasto <-> su OK e premere il tasto OK. Seguire le istruzioni per rendere la card vergine oppure annullare l'operazione. Il dispositivo avvisa se la card non risultasse vergine alla fine dell'operazione.

4-Fine Menù: chiusura delle operazioni del Menù

Dopo aver selezionato da menù la pagina **4 - Fine Menù**, spostare il cursore lampeggiante con il tasto <-> su OK e premere il tasto OK. Estrarre la Card ed il dispositivo è pronto per il funzionamento.

FUNZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO CON LA CARD UTENTE

Dopo aver generato le Card Utente, queste già possono essere impiegate per il funzionamento del dispositivo.
Spegnere e riaccendere il dispositivo e se la procedura è stata regolare, il display mostra quella che definiamo pagina iniziale:

```
Inserire Card
P1
```

Questa indica che il dispositivo è pronto per funzionare. Dopo la programmazione del microcontrollore, il dispositivo, per default, seleziona il programma P1 (seconda riga in basso a destra del display). Poiché il dispositivo è selezionato con il programma P1 (esempio di attivazione di una serratura elettrica), inserendo la Scheda Utente si attiva il relè per un secondo e quindi l'utenza elettrica, mentre sul display appare il numero di utente e l'indicazione di ritiro card.

```
Utente = 00002
Ritirare la Card
```

Al ritiro della Card, il dispositivo si riporta alla pagina iniziale, pronto per la successiva operazione.
Se invece è selezionato il programma P2 (selezione che viene fatta con il menù) all'inserzione della Card Utente, si attiva l'utenza elettrica e viene visualizzata la pagina:

```
Utente = 00002
Ritiro Card=Fine
```

Con indicazione che il ritiro della Card, contrariamente a quanto avveniva con il programma P1, disattiva l'utenza collegata.
Quando viene selezionato il programma P3, all'inserzione della Card Utente, oltre ad attivarsi l'utenza elettrica, il display mostra la pagina con indicazione del numero di Utente Ut = ed il Credito C=.
Il credito che appare, è quello presente sulla

Card utente **non ancora scalato**:

```
Ut=00002 C=00100
Ritirare Card=Fine
```

Al ritiro della Card si ritorna la pagina iniziale.
Se il programma selezionato è P4, all'inserzione della Card Utente, oltre ad attivarsi l'utenza elettrica, il display mostra la pagina con indicazione del numero di utente Ut = ed il credito C=.
Il credito che appare, è quello presente sulla Card Utente **non ancora scalato**:

```
Ut=00002 C=00100
Ritirare Card=Fine
```

Anche in questo caso, il ritiro della Card chiude l'utenza elettrica mentre ritorna visualizzata la pagina iniziale. Se il programma selezionato è P5, all'inserzione della Card Utente, oltre ad attivarsi l'utenza elettrica, il display mostra la pagina con indicazione del numero di utente Ut = ed il credito C=
Subito dopo, se il credito non è 0, si attiva l'utenza e compare il tempo trascorso T in minuti ed il credito C attuale, in quanto scalato ad ogni minuto.

```
T=00002 C=00100
Fine premere OK
```

Per chiudere l'utenza è necessario prima di estrarre la Card, premere il tasto OK ed aspettare l'indicazione sul display di estrazione della Card. Se si estrae la Card senza prima premere il tasto OK, la Card **perde** un credito compreso tra 1 e 15 minuti rispetto a quello rimasto. In ogni caso, al ritiro della Card si ritorna la pagina iniziale. Se si desidera verificare il solo credito residuo o il numero utente di una Card Utente senza modificarli e attivare l'utenza elettrica collegata, si devono seguire le seguenti operazioni:

- Dalla pagina iniziale premere il tasto OK
- Inserire la Card Utente entro 5 secondi
- Leggere i dati numero utente e credito e ritirare la Card

Se si preme il tasto OK e non viene inserita alcuna Card, dopo 5 secondi il dispositivo ritorna alla pagina iniziale. Per tutti i 5 Programmi, vale la nota generale che se il credito si riduce a 0 durante l'attivazione dell'utenza, questa verrà disattivata, lasciando, ovviamente, credito 0 sulla Card Se viene inserita una Card non programmata dal dispositivo (quindi con codice segreto diverso) o una card vergine, il display visualizzerà l'avviso di non validità:

```
CARD NON VALIDA
Ritirare la Card
```

Se non viene effettuato nessun collegamento elettrico all'utenza, selezionando il programma P3, il dispositivo scala il credito ogni qualvolta si introduce la Card Utente. Questa funzione quindi consente di utilizzare il dispositivo come raccolta punti o conteggio presenze.

CONCLUSIONI

Abbiamo pensato a questo dispositivo dopo averne realizzati alcuni similari, ma in specifiche applicazioni. Quando si inizia un lavoro di progettazione elettronica, quando si arriva alla fine del lavoro e si vede l'opera compiuta, è in quel momento che si vorrebbe ricominciare a farlo. Infatti è tanta l'esperienza che si acquisisce che sembra che quello che si è realizzato è ormai superato e quindi migliorabile. Ecco perché si è voluto racchiudere una serie di esperienze in un unico dispositivo che realizzasse più funzioni, che fosse, appunto, "multifunzione". Ma il punto di forza del dispositivo potrebbe essere non tanto la sua progettazione ma la sua applicazione, in quanto, attraverso il Menù, il dispositivo è senz'altro "multiapplicativo", non mancherà, infatti, la fantasia per poterlo applicare in tante circostanze. Aprire la porta del proprio garage a serratura elettrica può essere più sicuro perché cambiare il codice spesso non costa nulla. Gestire il piccolo Club privato con Card sia per le consumazioni che per gli accessi, può rendere l'ambiente più "Exclusive". Se poi pensiamo ad applicazioni professionali, il dispositivo può tranquillamente competere con sistemi di calibro maggiore, in fin dei conti l'utente deve solo usufruire di un servizio che ben funzioni, il resto ha poca importanza. In complesso il circuito è facilmente realizzabile, potrebbe funzionare anche con un montaggio filato a saldare (vi consigliamo senz'altro il circuito stampato!), se poi si seguono correttamente le istruzioni per il caricamento del firmware, il gioco è fatto! Ma se qualcuno pensa di aggiornarlo con qualche suggerimento, ciò è possibile in quanto il dispositivo è anche "multiaperto" a qualche nuova proposta.

Codice MIP 260034

picc enterprise edition

300 (e oltre) chip supportati
3 compilatori affidabili
1 semplice soluzione

HI-TECH Software è orgogliosa di presentarti la suite dei 3 compilatori leader di mercato.

Upgrade disponibili

HI-TECH SOFTWARE

PICC Enterprise Edition di HI-TECH Software è l'unico compilatore disponibile sul mercato in grado di supportare tutti i PIC delle famiglie 10/12/14/16/17/18 ed anche i nuovi processori dsPIC. PICC Enterpse Edition è il pacchetto completo che unisce i tre compilatori di successo PICC, PICC-18 e dsPICC.

Potrai scegliere tra oltre 300 diversi processori PIC, e semplicemente potrai cambiare idea passando a un altro processore anche durante lo sviluppo. Questo comportava in passato l'obbligo di acquistare un nuovo compilatore, ma ora non più!

Con PICC Enterprise Edition di HI-TECH Software, finalmente è disponibile un unico prodotto che supporta tutti i processori PICmicro di Microchip. Non solo sarà più semplice decidere il compilatore da usare, sarà anche più semplice migrare tra i processori utilizzando strumenti familiari.

PICC

Il più popolare compilatore ANSI C per PIC del mercato. PICC è un compilatore ad alte prestazioni per le famiglie 10/12/14/16/17 di microcontrollori Microchip. PICC supporta tutti i tipi di dati standard inclusi i floating point a 24 e 32 bit con standard IEEE.

Questo compilatore è ideale per gli standard industriali, utilizzando specifiche caratteristiche dei PIC e un intelligente optimizer, genera codice ad elevata qualità che può essere facilmente messo in competizione con i codici assembler scritti a mano.

PICC può essere facilmente integrato ad MPLAB oppure essere utilizzato con un editor esterno o a riga di comando.

PICC-18

È un compilatore affidabile per la famiglia di microcontrollori PIC18. Il codice generato da PICC-18 è sicuramente più affidabile ed altrettanto ottimizzato dei codici assembler scritti a mano.

Particolarmente ottimizzato per l'architettura dei PIC18, PICC-18 garantisce tempi di sviluppo estremamente più rapidi dell'uso dell'assembler.

PICC-18 implementa ISO/ANSI c (ad esclusione della ricursione) e si integra con HI-TIDE IDE o con MPLAB.

ds PICC

È la scelta migliore che uno sviluppatore può fare se decide utilizzare i nuovi processori dsPIC di Microchip.

Costruito sulla stessa tecnologia su cui si basano i compilatori PICC e PICC-18, dsPICC garantisce i medesimi elevati standard qualitativi a questi compilatori ci hanno abituati.

dsPICC implementa ISO/ANSI C, incluse le funzioni di chiamata ricursive.

Anche dsPICC si integra con MPLAB e HI-TIDE, ovvero lavorare direttamente dalla linea di comando.

Inware®
Providing Innovation

INWARE Srl Via Cadorna, 27/31 - 20032 Cormano (MI) Tel: 0266504794 - Fax: 0266508225 - www.inware.it

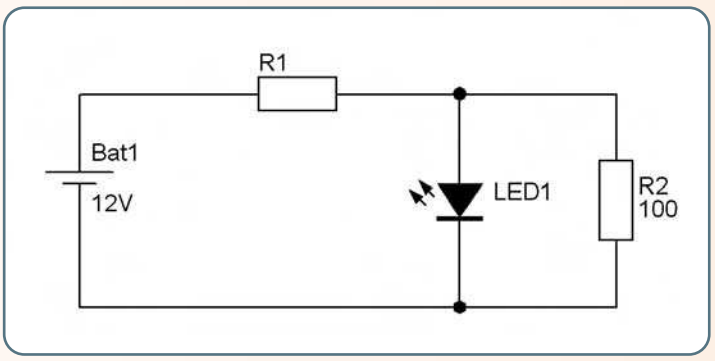
Codice MIP **260047**

Le so tutte!!!

Metti anche tu alla prova le tue conoscenze dell'elettronica con i nostri quiz.

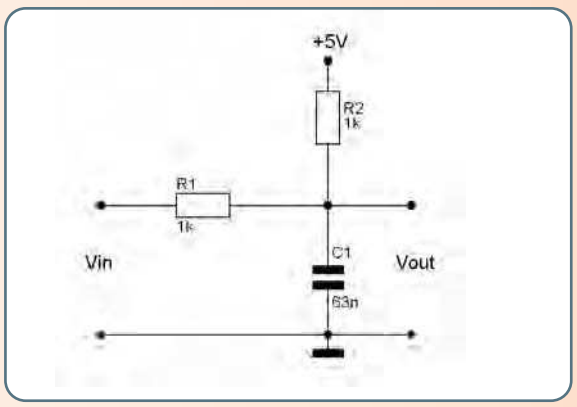
FACILE

Nel circuito di figura calcolare R1 affinché il LED sia percorso da una corrente di 10mA considerando pari a 1,2V la caduta di tensione ai capi del LED quando questo è acceso.



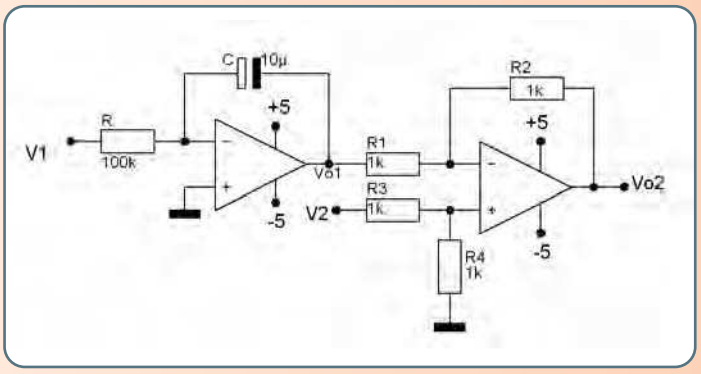
MEDIO

Il circuito in figura è un filtro passa basso passivo con polarizzazione in continua. Determinare la frequenza di taglio per il segnale di ingresso Vin.



DIFFICILE

Nel circuito in figura V1 è un'onda quadra di frequenza 20KHz con duty cycle del 50% e livelli di 0V e +10V. V2 è invece un'onda triangolare a valor medio nullo, ampiezza 10V picco-picco e frequenza 1KHz. Quale è la forma d'onda presente all'uscita Vo2?



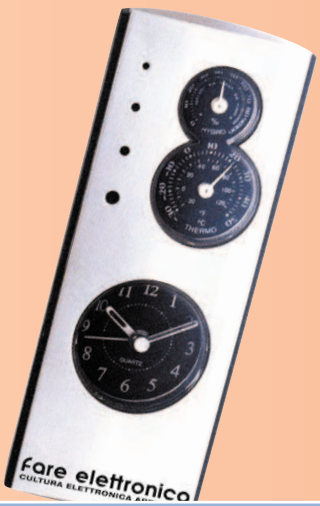
Nuova versione 2007

FANTASTICI PREMI PER TUTTI!!!

Le risposte vanno inviate esclusivamente compilando il modulo su www.farelettronica.com/lst e specificando la parola chiave "Norton".

Se sei abbonato a Fare Elettronica potrai rispondere a tutti i quesiti ed aumentare le tue possibilità di vincere i premi. Le risposte ed i vincitori (previa autorizzazione) sono pubblicati alla pagina www.farelettronica.com/lst a partire dal 15 del mese successivo alla pubblicazione sulla rivista. A tutti i partecipanti verrà assegnato un **buono sconto* del 10%** utilizzabile per un tuo prossimo acquisto su www.ieshop.it

Con le tue conoscenza di base dell'elettronica potrai vincere il righello in alluminio con calcolatrice a 8 cifre e doppia alimentazione (solare e batteria) con astuccio.



Le tue conoscenze avanzate ti permetteranno di vincere una bellissima stazione meteo da tavolo con orologio, igrometro e termometro, col marchio della tua rivista preferita!

Per i più bravi in palio l'esclusiva felpa pile di Fare Elettronica.

* Validità 3 mesi dalla data di assegnazione.

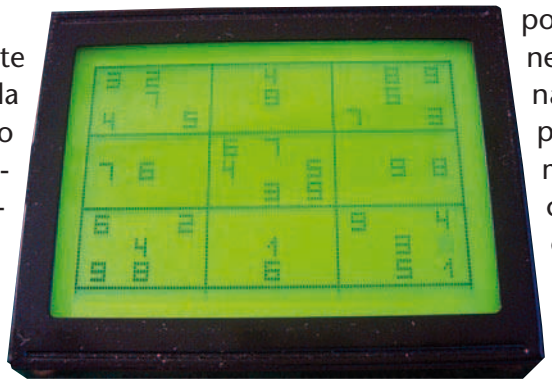
Prima parte
n° 259 - Gennaio 2007
PIC-Sudoku: La scheda e la logica del Sudoku

Seconda parte
n° 260 - Febbraio 2007
PIC-Sudoku: Il software e l'algoritmo di risoluzione

PIC-Sudoku

In questa seconda ed ultima puntata analizziamo il software che consente al PIC di risolvere una griglia del Sudoku. Matematica e logica si intrecciano dando vita ad un algoritmo complesso ma ricco di elementi didattici e tecnici.

Dopo aver analizzato la parte hardware del progetto per la simulazione del gioco Sudoku, questo mese approfondiamo l'analisi riguardante il software contenuto nel microcontrollore.
Anticipiamo sin d'ora che si tratta di una procedura alquanto complessa e piena di tatticismi logici e matematici, ma se seguirete attentamente, potrete coglierne gli aspetti principali. È richiesta altresì la completa lettura della prima puntata.



ANALISI PRELIMINARE

Esaminiamo le fasi principali (macro-fasi) che il software deve poter intraprendere, al fine di eseguire e concludere con successo la procedura. Esso deve poter:

- Visualizzare inizialmente sul display GLCD la griglia vuota.
- Accettare in input i numeri da parte dell'utente.
- Accettare in input i comandi di spostamento e di Start da parte dell'utente.
- Risolvere il gioco (la parte più complicata…).
- Visualizzare il diagramma completo (soluzione).

Si tratta di fasi che per l'uomo potrebbero essere banali, ma che devono essere "insegnate" e impartite ad un microcontrollore.
Rimbocchiamoci le maniche e procediamo.

LA SOLUZIONE ADOTTATA

I numeri del gioco sono memorizzati in una matrice bidimensionale di tipo byte. Essa può contenere infatti i numeri da 1 a 9, oppure 0 se la cella è vuota. La figura 1 mostra una matrice bidimensionale (9x9) non ancora riempita completamente.

Il software risolutivo ha l'importante compito di verificare, nella matrice, se un determinato numero mancante, possa essere inserito "forzatamente" nel diagramma, cercando semplicemente una cella che possa ospitare un solo numero in maniera univoca.
Tale ricerca viene ovviamente eseguita in senso orizzontale, verticale o per regione. Per raggiungere questo scopo viene utilizzata un'altra matrice, di tipo word, che ha l'importante funzione di tenere conto di quali numeri possono essere ospitati nella singola cella.
Con un esempio chiariamo meglio il concetto. Consideriamo la figura 1, come diagramma incompleto ed iniziale e valutiamo la situazione della cella colorata in rosa.
All'inizio del gioco, e prima dell'inserimento manuale del diagramma, tutte le celle teoricamente possono ospitare tutti i nove numeri. Si può dire, in altre parole, che esistono nove candidati per ogni cella. Orbene i nove candidati sono gestiti grazie ai 9 bit "meno significativi" della matrice candidati. Un bit posto a 1 considera valida l'ipotesi dell'esistenza di un certo numero, viceversa un bit posto a 0 vieta il "deposito" di quel numero.

Il software e l'algoritmo di risoluzione

di Giovanni Di Maria

Continuando l'esempio per la casella rosa, all'inizio del gioco essa conterrà il valore binario:

`111111111` (valore decimale 511)

prevedendo infatti la possibilità teorica della presenza di tutte le nove cifre. In pratica la prima cifra binaria (a destra) indica che il numero 1 può essere inserito (valore 1) oppure no (valore 0), la seconda indica lo stato del numero 2 e così via.
Dopo la scansione orizzontale, eseguita dal software, si procede ad una prima cernita, poiché alcuni numeri sono già presenti sulla riga (nel nostro caso 2, 3, 4, 8, 9). Pertanto tali numeri non saranno mai ripetuti nella cella rosa (e naturalmente nelle altre vuote). Il valore contenuto nella variabile **candidati**, relativo alla cella rosa è quindi:

`001110001` (valore decimale 113)

tagliando, come si vede, i numeri già presenti sulla riga. Questa "decimazione" avviene azzerando il relativo bit con l'apposita funzione creata allo scopo (azzerabit).
Dopo la scansione orizzontale avviene una seconda cernita in verticale, poiché altri numeri sono già presenti sulla colonna (nel nostro caso 2 e 5). Il valore contenuto nella variabile **candidati**, relativo alla cella rosa è adesso:

`001100001` (valore decimale 97)

eliminando ulteriormente altre cifre.
Infine, dopo la scansione di regione, avviene una terza selezione, poiché altri numeri sono già presenti nella sotto-griglia (nel nostro caso 2, 3, 5, 7).
Il valore contenuto nella variabile **candidati**, relativo alla cella rosa è adesso:

`000100001` (valore decimale 33).

Continuando a ripetere tale procedura per tutto il diagramma, si arriverà al punto in cui una cella

Matrice

3	2			4			8	9
	7			9				
		5				7		
			6	7				
							9	8
					9			
6		2						4
				1				
9				6				1

Figura 1 *La matrice contenente i numeri del gioco*

Candidati

000000100	000000010	000100001		000000100			010000000	100000000
4	2	33		4			128	256

Figura 2 *La matrice contenente i potenziali candidati*

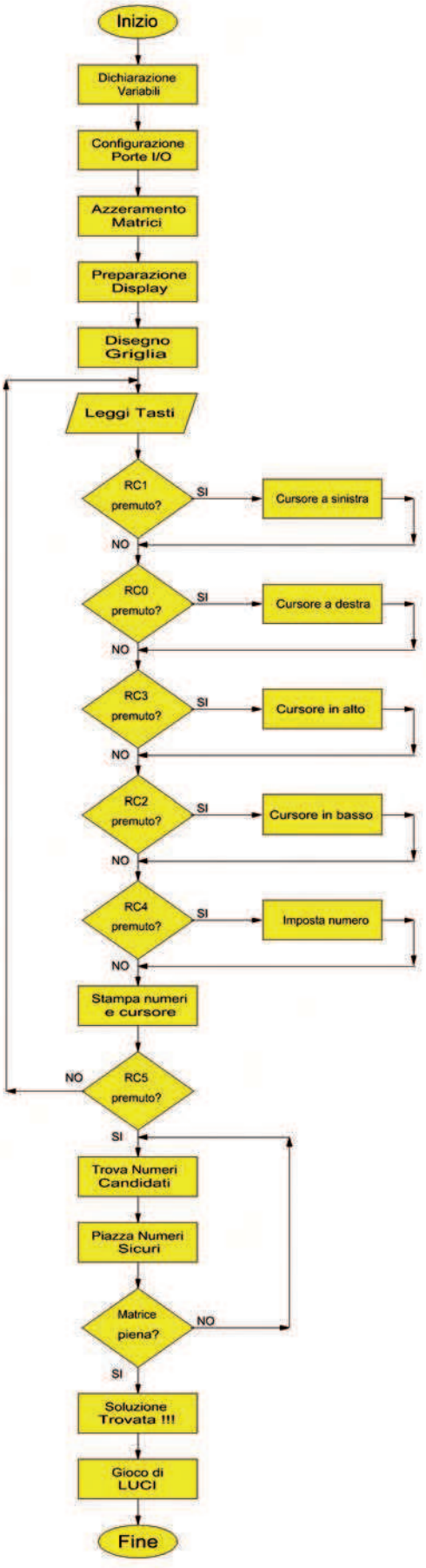


Figura 3 *Diagramma di flusso dell'algoritmo risolutivo*

conterrà un solo candidato. E quello sarà il numero che forzatamente dovrà piazzarsi nella stessa. Occorre notare che la presenza di un unico candidato corrisponderà alla esistenza di un unico bit nella variabile. Tale bit "solitario" dà sempre luogo ad un valore pari a 2^n; nel nostro gioco infatti esso può essere pari a 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 o 256. Questo valore è controllato comunque da un'altra funzione creata appositamente allo scopo (unicocandidato).
La figura 2 mostra il contenuto della variabile candidati proprio nella cella rosa, dopo le scansioni di ricerca.

DIAGRAMMA DI FLUSSO

Il flow chart mostra quanto sia complesso il programma e, soprattutto, come tutte le fasi siano previste. La risoluzione degli algoritmi è un'arte molto complicata, in quanto implica una perfetta conoscenza della modalità operativa del funzionamento di una macchina automatica. Ad ogni modo vediamo, in figura 3, il diagramma a blocchi dell'algoritmo, riservandoci di commentare in seguito tutte le operazioni svolte.

IL FIRMWARE

Il programma memorizzato all'interno del microcontrollore non è certamente uno dei più semplici, in quanto simula una sorta di intelligenza artificiale, unita a matematica e logica. La maggior parte del lavoro è svolto sulle matrici bidimensionali, che il Mikrobasic gestisce molto bene.
Per ragioni di spazio non abbiamo potuto pubblicare l'intero listato Basic nel presente articolo, in quanto esso risulta troppo lungo sia per la digitazione che per lo spazio occupato (circa 8 pagine composte da 350 linee programma). I lettori possono comunque scaricarlo tranquillamente dal sito di Fare Elettronica assieme al file eseguibile.
All'inizio di ogni blocco principale è presente un commento sequenziale (commento1, commento2, ecc) che introduce le linee di codice, spiegando ed analizzando in dettaglio la funzione dello stesso.

Commento 1

Il blocco di codice contrassegnato con "Commento 1" introduce l'utilizzo di una funzione. In particolare si tratta della funzione **ele-**

MICRO ELETTRONICA

RASSEGNA BIENNALE
DI ELETTRONICA INDUSTRIALE,
DELL'AUTOMAZIONE E DELLE
APPLICAZIONI MECCATRONICHE

4 MACRO-AREE

- elettronica industriale
- elettronica per il risparmio energetico
- automazione
- applicazioni meccatroniche

UN RICCO PROGRAMMA DI CONVEGNI E WORKSHOPS

- la produzione elettronica
- la foratura laser per produzioni di massa
- le nanotecnologie
- le nuove normative RHOS
- IX congresso ESD

FIERA DI VICENZA
15-17 marzo 2007

IN CONTEMPORANEA

ENERGY PLANET

LA PRIMA EDIZIONE DELLA RASSEGNA SU
- ENERGIE RINNOVABILI
- EDILIZIA PER IL RISPARMIO ENERGETICO
- DOMOTICA
- BUILDING AUTOMATION

15-18 marzo 2007

HANGAR DESIGN GROUP

FIERA DI VICENZA

T +39 0444 969 111
F +39 0444 969 000
info@vicenzafiera.it
Microelettronica in tempo reale su:
www.microelettronicafiera.it

Banca Popolare di Vicenza
Sponsor Ufficiale Fiera di Vicenza

Codice MIP 260053

vato. Essa ha il compito di elevare un numero ad una determinata potenza. Il Mikrobasic in realtà mette a disposizione una funzione simile (**pow**), ma essa restituisce un valore di tipo *float*, mente ai fini della procedura occorre un valore di tipo *word* (16 bit).
La sintassi è la seguente:

```
n=elevato(2,8)
```

In questo esempio il risultato della potenza di 2 elevato ad 8 è assegnato alla variabile n (di tipo *word*).

Commento 2

Il blocco di codice contrassegnato con "Commento 2" prevede l'utilizzo di un'altra funzione, **azzerabit**, che ha il compito di azzerare un singolo bit di una variabile di tipo **word**. Tale funzione serve per la ricerca dei numeri candidati alla risoluzione del gioco, e scarta le cifre che non possono essere piazzate nel diagramma. La sintassi di utilizzo è la seguente:

```
n=azzerabit(n,3)
```

Nell'esempio il bit 3 della variabile *n* viene posto a 0.

Commento 3

Il blocco di codice contrassegnato con "Commento 3" prevede l'utilizzo della funzione **unicocandidato**. Essa fornisce un 1 logico se la cella esaminata contiene unicamente un candidato, nel qual caso il numero viene piazzato nella matrice. Se, al contrario, essa ritorna uno 0 logico, i candidati presenti sono più di uno, per cui nessun piazzamento viene eseguito.

Commento 4

Il blocco di codice contrassegnato con "Commento 4" prevede l'utilizzo della funzione **ricavanumdabit**. Essa è stata creata per fornire la posizione dell'unico bit presente, nel caso che il candidato della cella sia uno solo. Serve pertanto a determinare qual è il numero obbligatorio da piazzare come cifra "trovata" nel diagramma.

Commento 5

Il blocco di codice contrassegnato con "Commento 5" prevede l'utilizzo della procedura **stampanum**. A differenza delle funzioni, le procedure non ritornano alcun valore al programma chiamante ma si limitano ad eseguire il codice previsto. È una procedura importantissima, in quanto si occupa della visualizzazione dei 9 numeri sulla griglia del display grafico.
Essa è stata creata poiché quella *built-in* non permette una gestione ottimale del posizionamento del cursore sul display.
Questa soluzione implica la creazione dei **fonts** che compongono le 9 cifre, ma l'aspetto degli stessi, volutamente "squadrato", contribuisce a render ancor più accattivante l'implementazione del gioco su microcontrollore.
I caratteri delle cifre sono stati creati utilizzando una matrice logica di 5x5 pixel, che ospita opportunamente i punti che compongono i 9 numeri. La figura 4 raffigura la forma dei nuovi font. Naturalmente non è previsto lo 0, in quanto esso non deve essere visualizzato. La sintassi di utilizzo è la seguente:

```
stampanum(n,x,y)
```

dove n è il numero da stampare (da 1 a 9), x e y sono le coordinate "fisiche" del display grafico. Nell'esempio:

```
stampanum(4,25,44)
```

visualizza il numero 4 (con il font personalizzato) a partire dalla 25ma colonna e alla 44ma riga.

È utile suggerire che tale procedura è completamente "trasportabile", nel senso che si può uti-

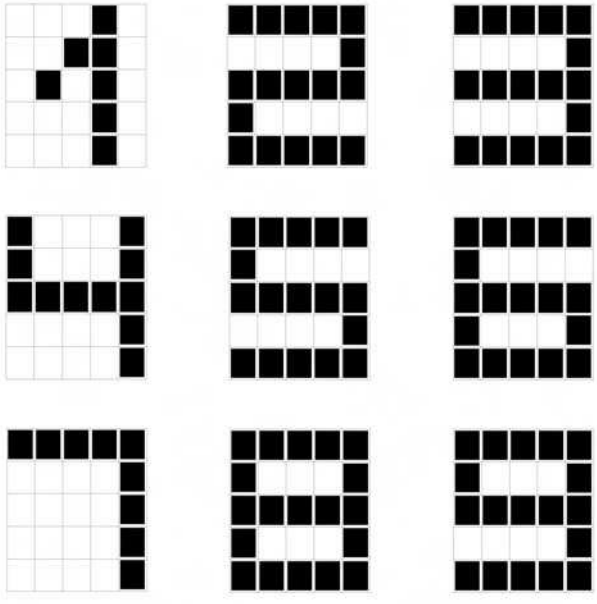


Figura 4 *Le nove cifre completamente ricreate*

lizzarla liberamente e con successo nelle vostre applicazioni. Anzi offre qual cosa in più rispetto a quella presente nella libreria del Mikrobasic.

Commento 6

Dal commento 6 inizia l'elaborazione vera e propria. La *label* **main** contrassegna infatti il punto di inizio del programma. Essa è obbligatoria, in quanto nel listato sono presenti procedure e funzioni, per cui non si può ometterla.
Il blocco in questione ha l'importante scopo di comunicare l'esistenza delle variabili del programma al compilatore, che assegnerà loro uno spazio fisico nella memoria Ram del micro. In dettaglio elenchiamo i compiti eseguiti dalle variabili in questione:

- **Matrice:** è una matrice di tipo Byte, composta da 10 colonne per 10 righe (numerate da 0 a 9). Per comodità di calcolo non si utilizza naturalmente la coordinata 0, ma di fatto essa "consuma" ben 100 byte di Ram.
- **Candidati:** è una matrice di tipo Word, composta da 10 colonne per 10 righe (numerate da 0 a 9). Per comodità di calcolo non si utilizza la coordinata 0, ma di fatto essa "consuma" ben 200 byte di Ram.
- **Cx, Cy:** sono due variabili di tipo Byte che indirizzano e contengono le coordinate fisiche del display grafico, dopo opportuno calcolo (da 0 a 127 e da 0 a 63).
- **X, Y:** sono due variabili di tipo Byte che contengono le coordinate "logiche" del display grafico, (da 1 a 9 e da 1 a 9).
- **I1, I2:** sono due variabili di tipo Byte utilizzati nei cicli di gestione delle matrici.
- **Posizione:** è una variabile di tipo Byte che contiene la posizione del bit interessato all'interno del candidato, ed in definitiva il numero da piazzare nella griglia.
- **Xx, Yy, Ky, Ky:** sono variabili di tipo Byte che vengono utilizzati nel quadruplo ciclo di scansione della regione.
- **Totnum:** è una variabile di tipo *Byte* che di volta in volta controlla e conta la quantità dei numeri presenti all'interno del diagramma. Se tale valore è pari a 81 (9x9), vuol dire che la matrice è piena ed il gioco è stato risolto da PIC.

Commento 7

Il blocco del commento 7 è finalizzato semplicemente alla configurazione delle porte di I/O del PIC. In particolare la PORTC è configurata come ingresso, per permettere l'inserimento dei comandi attraverso i tasti ad essa collegati, mentre la PORTB e la PORD sono configurate come uscita, per gestire il display grafico. Da notare che alla fine dell'esecuzione del programma, la PORTC capovolge il suo ruolo diventando porta di output, per illuminare i diodi Led. È altresì presente una pausa di 1 secondo, per dar modo al display grafico di avviarsi correttamente.

Commento 8

Questo blocco predispone due *cicli nidificati* che azzerano le matrici coinvolte nella risoluzione del gioco. In altre parole, in ogni cella delle stesse viene memorizzato il valore decimale 0. Il comando di azzeramento è eseguito 81 volte.

Commento 9

L'unico comando del blocco 9 inizializza il display grafico tramite la procedura **glcd_init**. Vediamone la sintassi ed il funzionamento:

```
Glcd_Init(PORTB,2,3,4,5,7,6,PORTD)
```

Dove:

- **PORTB** rappresenta la porta del PIC alla quale è collegato il display, e si comporta da porta di "controllo".
- "**2**" è il pin del micro facente capo al terminale CS1 del display.
- "**3**" è il pin del micro facente capo al terminale CS2 del display.
- "**4**" è il pin del micro facente capo al terminale RS del display.
- "**5**" è il pin del micro facente capo al terminale RW del display.
- "**7**" è il pin del micro facente capo al terminale RST del display.
- "**6**" è il pin del micro facente capo al terminale EN del display.
- **PORTD** rappresenta la porta del PIC alla quale è collegato il display, e si comporta da porta "dati".

Commento 10

L'unico comando presente nel blocco 10 serve per cancellare il contenuto del display grafico. In altre parole pone tutti i pixel al colore di bianco. Il comando per agevolare tale funzionalità è **Glcd_Fill(0)**.

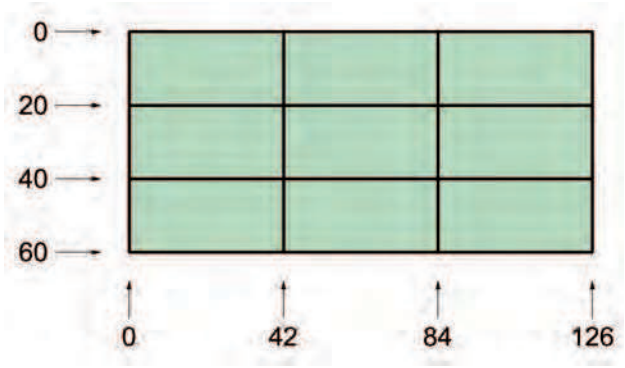


Figura 5 *La griglia disegnata sul display grafico*

Commento 11

Il blocco con il commento 11 è adibito al disegno della griglia sul display. A tale scopo il programma provvede a tracciare quattro linee verticali e quattro linee orizzontali, alle opportune coordinate. La figura 5 mostra la mappa contenente le posizioni e le relative misure. Il Mikrobasic prevede due procedure per permettere il tracciamento di linee:

- **Glcd_V_Line**, per il tracciamento di linee verticali.
- **Glcd_H_Line**, per il tracciamento di linee orizzontali.

Commento 12

Dopo tale commento, le due variabili relative alle coordinate logiche del cursore del display grafico, sono inizializzate in modo da posizionarlo in alto a sinistra, cioè alle coordinate x=1 e y=1.

Commento 13

Ha finalmente inizio il ciclo di ripetizione, nel quale sono processati e valutati i tasti che l'operatore eventualmente preme. Nel caso specifico viene controllata la pressione del tasto collegato alla porta PORTC.1. Se questo è pressato, il cursore si sposta di una posizione a sinistra, se possibile.

Commento 14

Viene controllata la pressione del tasto collegato alla porta PORTC.0. Se questo è pressato, il cursore si sposta di una posizione a destra, se possibile.

Commento 15

Viene controllata la pressione del tasto collegato alla porta PORTC.3. Se questo è pressato, il cursore si sposta di una posizione in alto, se possibile.

Commento 16

Viene controllata la pressione del tasto collegato alla porta PORTC.2. Se questo è pressato, il cursore si sposta di una posizione in basso, se possibile.

Commento 17

Se viene pressato il tasto collegato sulla porta PORTC.4, sulla matrice compare il numero da piazzare per il gioco. Se la pressione è mantenuta nel tempo, i numeri saranno visualizzati e collocati sul diagramma. Raggiunto il numero 9 il conteggio riprende nuovamente da 1, passando naturalmente per lo zero (cella vuota).

Commento 18

Se viene pressato il tasto collegato sulla porta PORTC.5 il controllo del programma esce fuori dal ciclo (istruzioni **while/wend**) grazie al comando *break*. In questo modo viene eseguito subito il codice che si occupa della risoluzione del gioco.

Commento 19

Queste due linee eseguono altrettante equazioni matematiche per la trasformazione diretta delle coordinate logiche in coordinate fisiche del display. Dal momento che l'utente, in maniera ad esso trasparente, usa semplicemente le coordinate con range da 1 a 9, tali calcoli effettuano la conversione in opportuni valori per indirizzare correttamente il display grafico. La tabella 1 mostra il valore delle coordinate fisiche, in relazione alla coordinata logica. La formula è stata generata senza l'utilizzo della regressione lineare.

Commento 20

Il codice contenuto dopo il commento 20 serve per visualizzare il cursore lampeggiante sul display. Nell'ordine appaiono un rettangolo nero, un rettangolo bianco ed il numero della cella relativa. La cadenza temporizzata è pari a 500ms per ogni ciclo. Tale tempo permette di dare una sufficiente luminosità alle cifre, nonché di ottenere una velocità ottimale per poter navi-

Nel numero in edicola

COVER STORY

Il dipolo, ovvero un sistema semplicemente complesso

PROPOSTA KIT

Progetto SMART- III Parte

TEORIA

Amplificatori a stato solido in classe A - IV Parte

Altoparlanti: distorsione, impedenza e altro Appunti di elettroacustica

PRATICA

Il Maresciallo Ca'Nnone

PROFESSIONALE

Storia di una registrazione

www.costruirehifi.net - redazione@costruirehifi.net

Fedelta del suono
HI-TECH
Le Guide di Fedelta del suono
COSTRUIRE HIFI
SCOOTER FACILE

Blu Press
Tel. 0744.43.36.06 - 0744.44.13.39
www.blupress.it - info@blupress.it

Codice MIP 260057

Coordinata logica	Coordinata fisica X	Coordinata fisica Y
1	5	2
2	19	8
3	33	15
4	47	23
5	61	29
6	75	36
7	89	44
8	103	50
9	117	57

Tabella 1 *Conversione da coordinate logiche a coordinate fisiche*

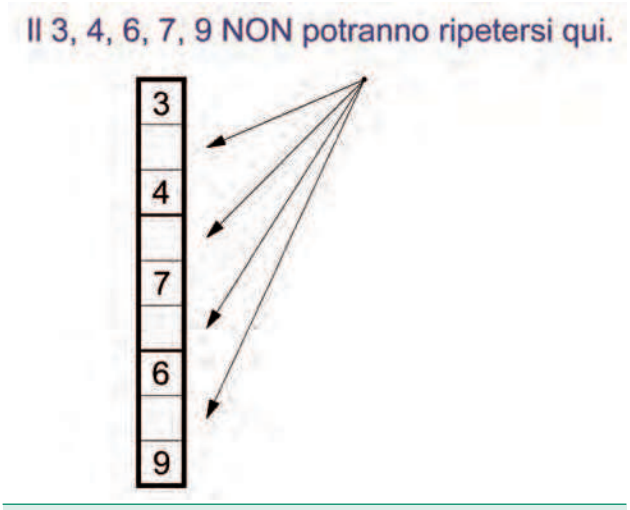


Figura 7 *L'eliminazione dei candidati in direzione verticale*

gare sul display ed inserire le numerose cifre nella griglia.

Commento 21

Questo blocco calcola i candidati potenziali delle caselle del diagramma. Se la casella contiene già un numero (proposto ad esempio in una rivista), l'unico candidato ovviamente sarà rappresentato da esso. Se la casella, viceversa, è vuota, i possibili candidati saranno inizialmente tutti i nove numeri, rappresentati dal valore binario 111111111, equivalente al numero decimale 511.
Le cifre dei candidati vengono memorizzate nella matrice bidimensionale "candidati", attraverso un doppio ciclo nidificato.

Commento 22

Questo blocco elimina definitivamente i candidati dalle righe orizzontali. Costituisce pertanto una parte delle routines intelligenti del programma. Il calcolo è semplice.
Se un numero è già presente in una qualsiasi cella di una riga, esso non può essere ripetuto su di essa, pertanto le altre celle vuote, appartenenti alla stessa linea, saranno private di tale candidato.

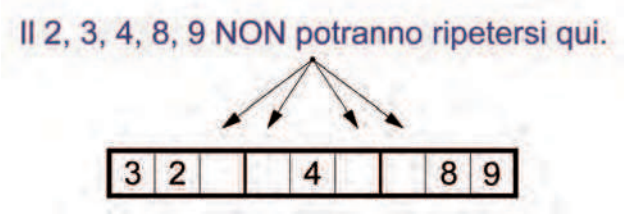


Figura 6 *L'eliminazione dei candidati in direzione orizzontale*

Commento 23

Questo blocco elimina definitivamente i candidati dalle colonne verticali. Costituisce pertanto una parte delle routines intelligenti del programma. Il calcolo è altrettanto semplice. Se un numero è già presente in una qualsiasi cella di una colonna, esso non può essere ripetuto nuovamente su di essa, pertanto le altre celle vuote appartenenti alla stessa colonna saranno private di tale candidato.

Commento 24

È il blocco più complicato della intera procedura. In pratica controlla ed elimina i candidati da una singola regione, su tutto il diagramma. Con una fitta serie di cicli nidificati è stato possibile

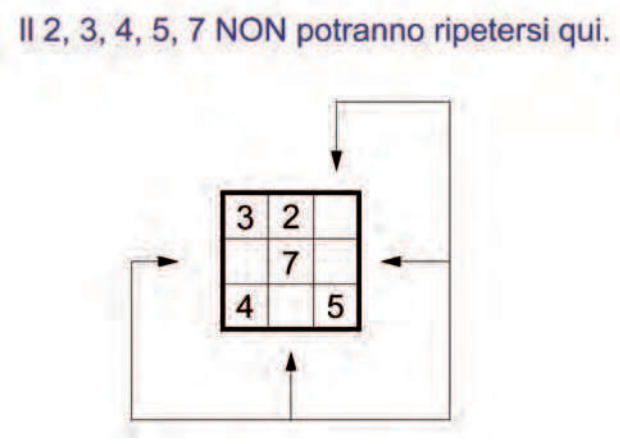


Figura 8 *L'eliminazione dei candidati in una regione*

uniformare la ricerca, consentendo di non inserire altro codice aggiuntivo, al prezzo però di un algoritmo alquanto sofisticato. Costituisce una parte delle routines intelligenti del programma. Se un numero è già presente in una qualsiasi regione, esso non può essere ripetuto nuovamente su di essa, pertanto le altre celle vuote appartenenti alla stessa regione saranno private di tale candidato.

Commento 25

Questo è un blocco esecutivo, in quanto se il candidato è "uno solo", vorrà dire che esso è l'unico numero disponibile da piazzare nella casella, per cui lo inserisce come numero certo. Il controllo della univocità del bit è reso possibile grazie alla funzione "unicocandidato", descritta prima.

Commento 26

Questo blocco si occupa semplicemente di contare i numeri già collocati nel diagramma. Se il totale ammonta a 81 (9x9) vuol dire che la matrice è piena ed il gioco termina, grazie alla istruzione break.

Commento 27

L'ultimo blocco si occupa di azionare sequenzialmente la PORTC, creando un piccolo gioco di luci, nel caso in cui il PIC riesca a risolvere il gioco. E' importante notare che in questo punto la PORTC è configurata come uscita, per poter pilotare i diodi Led collegati ad essa.

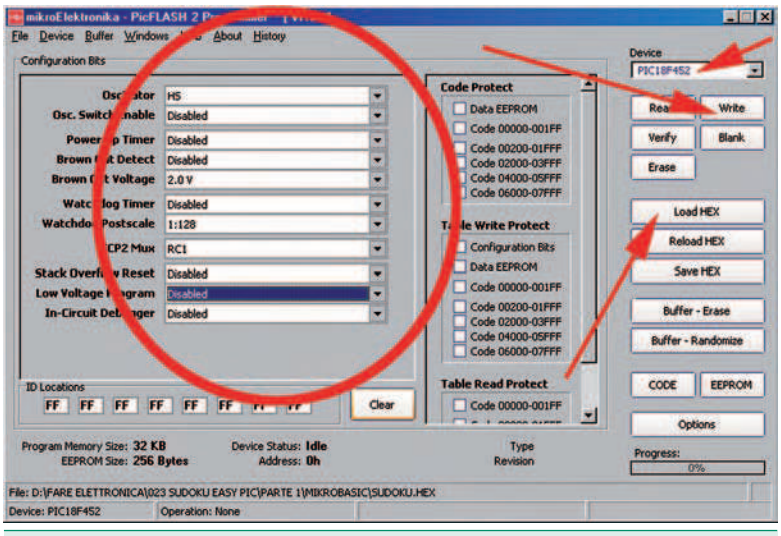


Figura 9 Settaggio e programmazione del PIC

LA PROGRAMMAZIONE DEL MICROCONTROLLORE

Siamo arrivati alle fasi relative alla compilazione e alla programmazione del PIC. Occorre naturalmente avviare l'ambiente Mikrobasic e caricare il listato sorgente prelevato dal sito di Fare Elettronica. Quindi si può passare alla compilazione dello stesso, cliccando sull'icona a forma di ingranaggio posto sulla barra degli strumenti. Se la procedura si conclude con successo, sarà prodotto un file eseguibile con estensione .HEX pronto per poter essere "dato in pasto" al PIC. Inutile dire che il dispositivo selezionato deve corrispondere al PIC18F452. Il software, occorre dirlo, sarà compilato correttamente se si dispone della versione completa del Mikrobasic, in quanto il codice è molto lungo e supera i limiti imposti dalla versione demo. Comunque dallo stesso sito potete scaricare il file eseguibile con estensione .HEX, già pronto per poter essere direttamente copiato sul micro. **Nota per i lettori:** la versione del Mikrobasic utilizzata al momento della stesura dell'articolo è la 5.0.0.0.

A questo punto si prema il tasto **F11** che eseguirà immediatamente il programma PIC Flash Programmer (versione 7). Caricate pertanto il file eseguibile prodotto, attraverso il tasto "Load HEX" posto sulla destra della schermata. Occorre anche impostare la corretta configurazione del microcontrollore (fuses) come mostrato in figura 9. Come si vede si devono "disabilitare" le varie opzioni. Questo consentirà di programmare nel migliore dei modi il microcontrollore. Scegliete anche il corrispondente modello di PIC utilizzato, ossia il PIC18F452.
Infine si prema il tasto "**Write**" che avvierà immediatamente lo scaricamento del firmware all'interno della memoria Flash del PIC. L'operazione è confermata attraverso una *progress-bar* che informa l'utente della percentuale di lavoro effettuato.

FINALMENTE IMPOSTIAMO UN PROBLEMA

Possiamo finalmente giocare. Il software implementato all'interno del micro sarà in grado di risolvere i pro-

3	2			4			8	9
	7			9			6	
4		5				7		3
			6	7				
7	6		4		5		9	8
				3	9			
6		2				9		4
	4			1			3	
9	8			6			5	1

Figura 10 *Lo schema di prova da inserire nel diagramma*

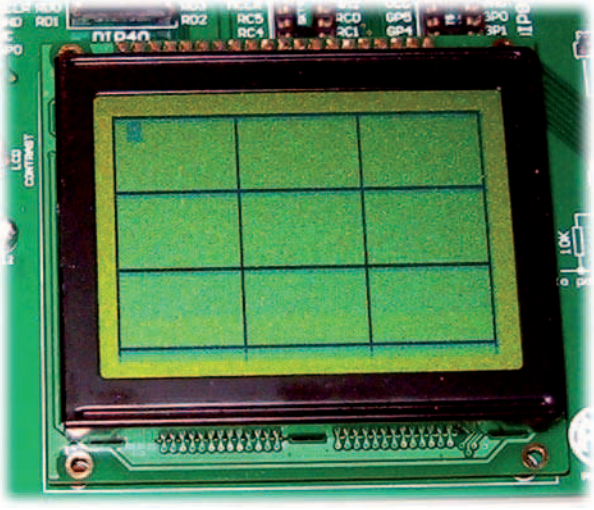


Figura 11 *La griglia iniziale vuota*

blemi pubblicati sulle riviste del settore. A tale scopo si procuri un problema (livello facile) da qualsiasi giornale o quotidiano. Con i tasti illustrati in precedenza si immettano i numeri del diagramma, lasciando vuote le altre celle. Durante questa fase, alcuni diodi Led lampeggeranno, testimoniando la corretta comunicazione tra il micro e il display grafico. Al termine dell'immissione il PIC è pronto per risolvere il gioco. A tale scopo si prema il tasto collegato su RC5. Si noterà subito come le cifre mancanti compariranno "per magia" sul display, fino al suo completo riempimento. Il diagramma quindi è risolto e i diodi led collegati sulla PORTC lampeggeranno in sequenza, segno inequivocabile di vittoria. Se durante l'immissione dei numeri si volesse iniziare un nuovo problema, basta premere il tasto reset presente sulla EasyPIC (tasto di colore rosa).

E ADESSO TOCCA A VOI!

A questo punto i lettori sono invitati a produrre un algoritmo più efficiente, in quanto quello proposto è stato sviluppato "volutamente" con

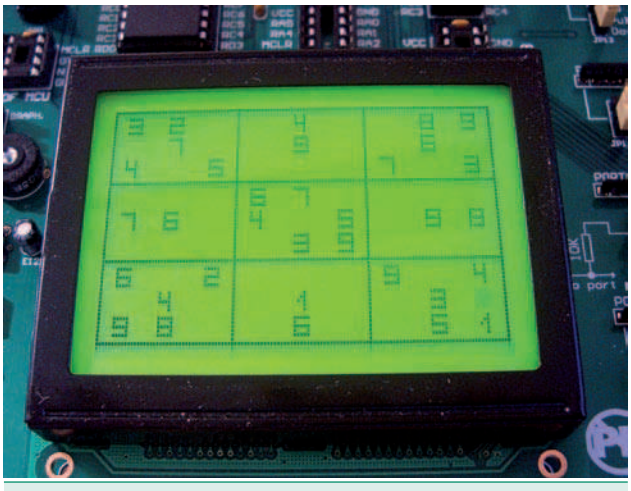


Figura 12 *Il diagramma da risolvere*

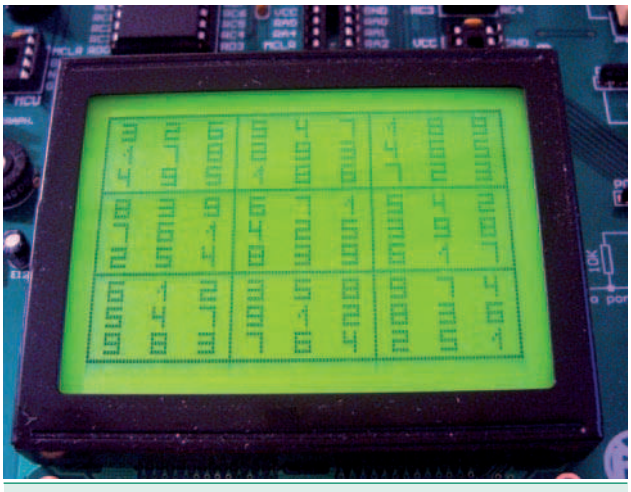


Figura 13 *Il Sudoku risolto dal PIC*

NOTA PER I LETTORI: nel presente articolo è stato sviluppato volutamente un algoritmo "debole" ma completamente funzionale e funzionante. Si invitano quindi i lettori a proporre un metodo alternativo più efficace, inviando il listato sorgente direttamente in redazione.

una forza di medio livello. Questo vuol dire che alcuni diagrammi, particolarmente complicati e dotati di pochi numeri iniziali, potrebbero non essere risolti dal microcontrollore. Se si desidera, pertanto, si può produrre ed inviare in redazione quanto segue:

- Listato Mikrobasic funzionante che preveda i collegamenti elettrici proposti nello schema elettrico;
- Descrizione dell'algoritmo utilizzato e metodologia risolutiva;
- Flow chart grafico della procedura;
- Annotazioni varie;
- Eventuali screen-shot comprovanti le fasi svolte dal prototipo e foto del display grafico.

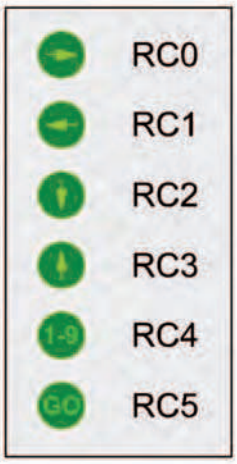


Figura 14 La funzione dei tasti di immissione

CONCLUSIONI

Bene, siamo arrivati alla fine di questo appassionante cammino attraverso l'automazione dei processi logici e matematici, che costituisce naturalmente un primo passo verso l'intelligenza artificiale. Concludiamo fornendo alcuni consigli per il miglior funzionamento del prototipo:

- Se la porta USB del PC, alla quale è collegata la EasyPIC, non fornisce una quantità di corrente adeguata, il display grafico potrebbe illuminarsi debolmente. Bisogna sostituire pertanto la porta USB del computer o, meglio ancora, alimentare la scheda con un alimentatore esterno.
- Durante l'immissione dei numeri, o la navigazione del cursore, si eviti di premere ripetutamente i tasti, ma si tengano pigiati a lungo, sfruttando il relativo effetto repeat automatico. Si contribuirà così ad una maggiore longevità degli stessi.

Aspettando commenti, consigli e, soprattutto i vostri lavori, vi diamo appuntamento ad altri esperimenti con la fantastica EasyPIC. Buon divertimento.

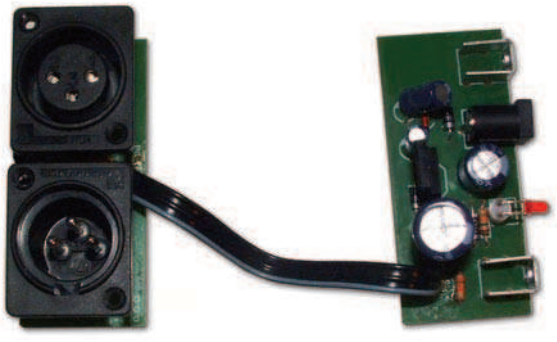
CodiceMIP 260050

circuiti stampati in 24 ore
garantiamo il tempo di consegna: 24 ore o i circuiti sono gratis
Potrete scegliere tra singola e doppia faccia con foro metallizzato. Con solder e serigrafie per uno stampato di alta qualità o solo piste stagnate per un prototipo a basso costo.
Prezzi a partire da* € 14,38 (doppia faccia foro metallizzato 7,50x7,50 cm) e da € 9,13 (singola faccia 7,50x7,50 cm) per FR4 1,6 mm con rame 35 µm, tutti comprensivi di attrezzatura.
Nessuna limitazione sul numero dei fori, sul numero degli utensili (diametri) e sul tipo di scontornatura (anche tondeggiante).
Distanza minima tra le piste e pista minima 8 mils (0,20 mm).
PREVENTIVO ANONIMO, GRATUITO ED IMMEDIATO con il nostro calcolatore online.
+ QUALITÀ - TEMPO
visita il nostro sito per il dettaglio delle note tecniche
www.mdsrl.it
millennium md dataware
millennium dataware srl
parco scientifico e tecnologico
15050 rivalta scrivia - tortona (al)
tel. 0131 860.254 fax 0131 860157
www.mdsrl.it info@mdsrl.it
* i prezzi si intendono iva esclusa e calcolati sul singolo pezzo - ordine minimo 2 pezzi
Codice MIP 260061

Alimentatore Phantom

I moderni sistemi di amplificazione P.A. si servono di microfoni con preamplificatore interno ed alimentati tramite il mixer o l'apparecchio cui sono connessi, di segnale audio bilanciato per annullare rumori e limitare le interferenze determinate dalla lunghezza del cavo. In queste pagine proponiamo un efficiente alimentatore da rete per poter utilizzare microfoni professionali con mixer non dotati di alimentazione 9-48V coassiale.

Tutti voi avrete a mente il microfonico connesso al computer per utilizzo audio, ebbene quel piccolo microfono al suo interno ha una capsula electret ed un minuscolo amplificatore a fet che incrementa il segnale generato dalla capsula, oltre che ad alimentarla in piena sicurezza. A seconda dei modelli potremo avere una piccola pila a bottone da 1,2V che alimenta il microfono oppure, in taluni casi, l'alimentazione è prelevata tramite cavo e connessione jack coassialmente al segnale, dal computer stesso (figura 1).



Nel campo audio professionale accade più o meno la stessa cosa: o ci serviamo di pile, scomode in quanto spesso vanno cambiate e non sempre i microfoni sono in posto raggiungibile, oppure utilizziamo componenti con alimentazione phantom.

Letteralmente "alimentazione phantom" significa "alimentazione fantasma" o non visibile ma ben presente. La tensione viene fornita generalmente dall'apparecchio cui è connesso il microfono, ossia il mixer o l'amplimixer, il diffusore amplificato. Nei microfoni di tipo ad uscita sbilanciata è facile alimentare la capsula microfonica coassialmente al segnale, sarà solo opportuno disaccoppiare il segnale con condensatore, dal lato del mixer, in modo da non avere componente continua ma solo segnale audio, cosa un poco più complicata è alimentare microfoni di tipo bilanciato secondo lo standard phantom. Innanzitutto il segnale viene trasferito tramite due poli più massa e la tensione deve rispondere a particolari requisiti tipici del suddetto standard.

In figura 1, come già accennato, potete vedere il classico schema di utilizzo di microfono amplificato electret o condensatore con uscita alimentata coassialmente a due soli poli, caldo più massa. A seconda dei casi occorrerà alimentare il cavo con tensione continua da 1,5 a 12V e corrente limitata da resistore; al contrario, in figura 2, potete vedere il circuito interno di un microfono amplificato alimentato phantom con connessione bilanciata. La capsula è la stessa di figura 1 ma all'interno del microfono vi è in primis un trasformatore che da sbilanciata (lato capsula) rende la linea

per microfoni

di Andrea Marani

audio simmetrica, ovvero con poli di segnale + e – oltre la massa. In questo modo sono limitati al massimo ronzii e rumori, venendo essi eliminati dalla simmetricità della trasmissione audio.
Due resistori ed uno zener abbassano la tensione del phantom al voltaggio che serve alla capsula. In uscita avremo tre fili, una massa, un positivo ed un negativo di segnale. Sia sul positivo che sul negativo di segnale inietteremo la tensione positiva di alimentazione per il microfono, sempre limitata da resistori. In realtà gli standard per alimentazione phantom microfonica sono tre:

- A 12Vcc, utilizzato prevalentemente nei prodotti PA.
- Con span di tensione da 22 a 48 Vcc.
- Con span da 9 a 48 Vcc.

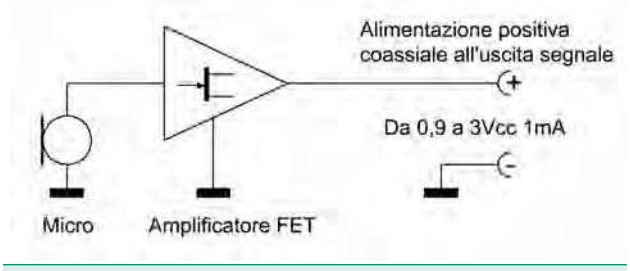


Figura 1 Schema a blocchi microfono electret amplificato

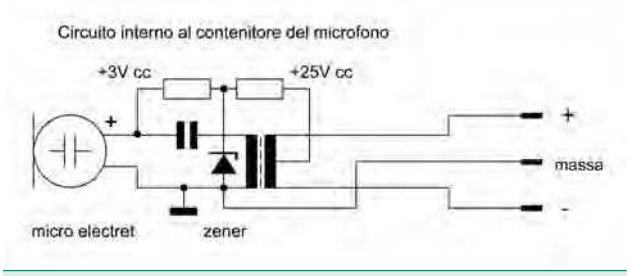


Figura 2 Tipico schema interno e connessioni microfono phantom professionale

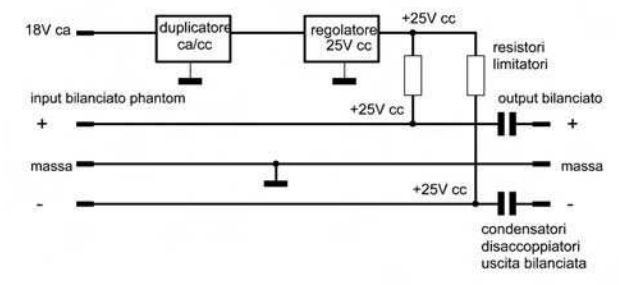


Figura 3 Schema a blocchi alimentatore phantom

I microfoni di nuova generazione accettano tensione coassiale da 9 a 48V senza problemi ed in genere i mixer professionali erogano circa una quarantina di Volt ben filtrati.
Lo schema a blocchi di un alimentatore per microfoni phantom è visibile in figura 3, noterete che la tensione ai poli di segnale viene iniettata tramite resistori limitatori. La stessa figura propone il funzionamento del nostro alimentatore che eroga 25V continui limitati al microfono, stabilizzati. Tramite un alimentatore in alternata da spina rete daremo tensione all'intero circuito.

SCHEMA ELETTRICO

Come ben vedete il circuito dell'alimentatore (figura 4) si compone di una unità esterna con trasformatore da 230V a 18 Vca 200-300 mA da acquistare bello e pronto, in modo da non incorrere nelle severe normative CE.
Dai 18 Vca disponibili effettueremo dapprima un raddrizzamento/duplicazione di tensione tramite D1, D2, C1 e C2 ottenendo circa i 50 V ideali, quindi stabilizziamo tutto con integrato regolatore da 18 Vcc con massa rialzata di 6,8 V dallo zener DZ1; in uscita si otterranno 25 V continui reali, ben stabilizzati e filtrati. Tramite R5 e R6 alimenteremo la linea audio bilanciata del microfono. In uscita dovremo disaccoppiare la continua tramite due capacità, C5 e C6. R3 e R4 sono resistori di pull-down per il segnale in uscita.
Il diodo D3 protegge IC1 ed in particolare il

Elenco componenti	
R1	15 KΩ 1\4 W 5%
R2	33 KΩ 1\4 W 5%
R3, R4	5,6 KΩ 1\4 W 5%
R5, R6	10 KΩ 1\4 W 5%
C1	100 µF 63 V elettrolitico
C2	220 µF 63 V elettrolitico
C3	22 µF 25 V elettrolitico
C4	4,7 µF 63 V elettrolitico
C5, C6	47 µF 63 V elettrolitico
D1, D2, D3	1N4002
LED1	Led rosso 3mm
IC1	7818P
DZ1	Zener 6,8V 1W
P1, P2	Connettore maschio 3 poli XLR
Connettore a tubetto per alimentazione DC	
Alimentatore 220/18 Vca 200 mA da spina	

componente di potenza bipolare al suo interno, R2 limita lo spike in accensione. Tramite D3 allo spegnimento dell'alimentatore il condensatore C4 si scarica assieme a C2 su R1, Led1. In questo modo lo spegnimento sarà silenzioso e non rivelabile dall'audio come spike.

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

Per il circuito abbiamo previsto due basette separate, per non incorrere in ronzii e rumori determinati dalla sezione alimentatrice. E' sempre meglio allontanare raddrizzatori, ed in questo caso il duplicatore CC dalla linea audio. Sul circuito l'esiguità dei componenti vi faciliterà il compito. Realizzate le basette in vetronite ramata quindi predisponete tutti i fori compreso quelli dei connettori sulla seconda basetta.

Montate per primi i componenti passivi quindi i diodi e integrato. Ricordate di saldare con abbondante stagno i connettori XLR essendo sottoposti a pressione durante l'inserimento o il disinserimento delle spine audio. La connessione tra le due basette è realizzata con cavetto tripolare. Qualora vi servisse un multi alimentatore, un solo circuito di basetta CS1 potrà alimentare fino a 8 basette CS2, solo ponendo le connessioni tripolare di CS2 in parallelo tra loro.

Osservando attentamente i pin di connessione dei connettori P1 e P2 noterete che al pin 1, massa comune non è stata connessa la carcassa esterna dei connettori (nel prototipo è impossibile essendo essi del tipo plastico senza schermo) ma nulla vieta di connettere la massa metallica degli stessi al contenitore metallico, da porre a negativo di alimentazione in un solo punto, come vuole massa stellare e non ridondante.

COLLAUDO DEL CIRCUITO

Davvero minimo il collaudo, se si elude la prova in campo! Date tensione ed osservate per primo se il led si accende poi, con un tester andate a leggere se tra i piedini 1 e 2 del connettore abbiamo 25 Vcc, infine provate

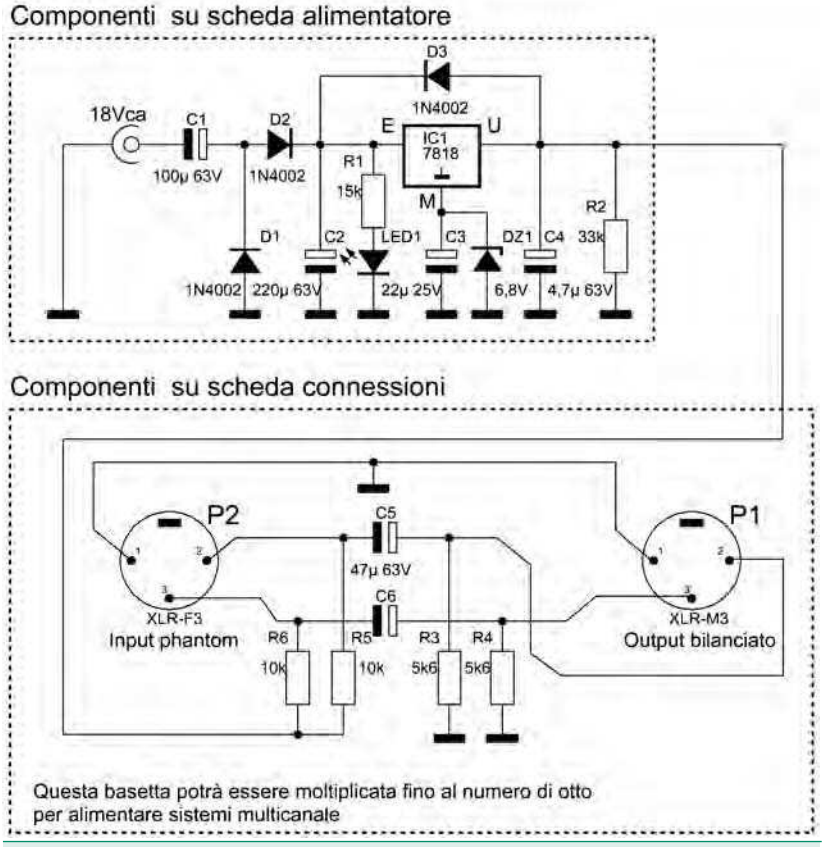


Figura 4 Schema elettrico completo

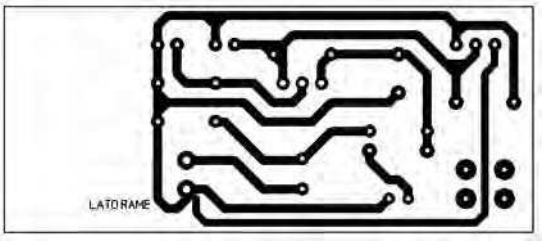


Figura 5 Circuito stampato scala 1:1 (lato rame) dell'alimentatore

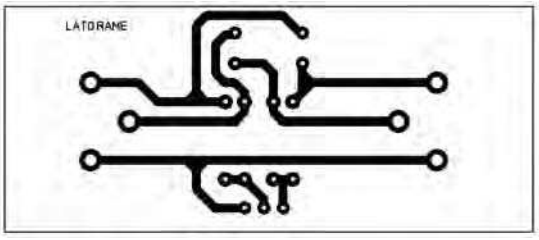


Figura 8 Circuito stampato scala 1:1 (lato rame) del modulo di connessione

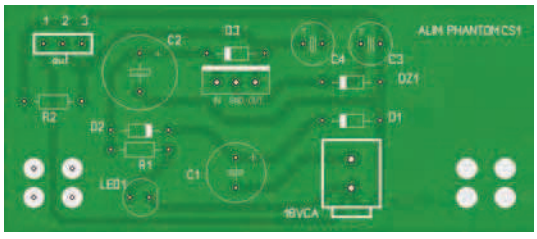


Figura 6 Piano di montaggio dell'alimentatore

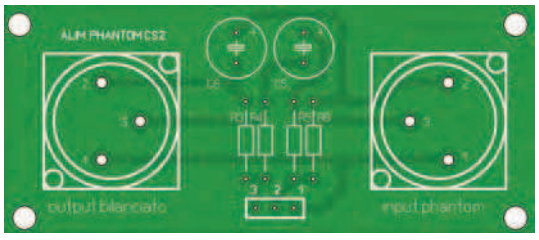


Figura 9 Piano di montaggio del modulo di connessione

Figura 7 Prototipo dell'alimentatore

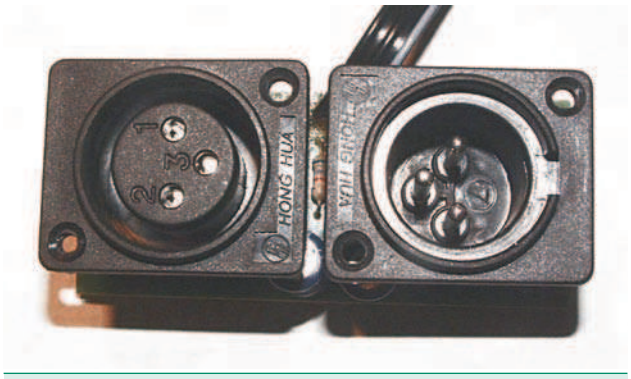


Figura 10 Prototipo del modulo di connessione

sui pin 2 e 3 dello stesso connettore.
Collegate sul connettore P1 un microfono phantom e su P2 un mixer, anch'esso con ingresso bilanciato, ricordando, qualora il mixer avesse alimentazione phantom, di escluderla, questo per non alimentare erroneamente il nostro progetto. Regolate il volume di ingresso del mixer ed accendete il microfono. Tutto dovrà funzionare perfettamente.
Utilizzando connessioni bilanciate la distanza tra il microfono ed il mixer potrà essere notevole, senza decremento di segnale fino 50 metri ed oltre, senza incorrere in interferenze o rumore di fondo. Non sono assolutamente da utilizzare adattatori audio da XLR a RCA, oppure Jack perché renderebbero sbilanciata la linea vanificando gli effetti positivi del sistema "balanced" oltre a bloccare l'alimentazione coassiale.
Prossimamente su queste pagine verrà pubblicato un progetto di microfono attivo phantom ambientale professionale, utilizzabile con questo alimentatore.
Buon divertimento.

Codice MIP260062

INWARE EDIZIONI SHOP

Annate complete FE su CD-ROM

Annate disponibili dal 2003 al 2006

Le annate complete in formato PDF. Potrai sfogliare comodamente tutte le riviste e stampare (senza perdere in qualità) gli articoli di tuo interesse. Ogni CD-ROM contiene anche software, codice sorgente, circuiti stampati e tutto il materiale necessario per la realizzazione dei progetti proposti. In ogni CD è presente una sezione con contenuti speciali.

COD. **FE-CD2003 € 25,80**
COD. **FE-CD2004 € 30,00**
COD. **FE-CD2005 € 30,00**
COD. **FE-CD2006 € 30,00**

PIC Microcontroller By Example

Il corso completo PIC® Microcontroller By Example in formato PDF

Tutte le lezioni pronte per la consultazione con i sorgenti dei progetti immediatamente utilizzabili nelle tue applicazioni. Il modo migliore per avere sempre sottomano la soluzione per il tuo progetto con i **PICmicro®**. Il **CD-ROM PIC® Microcontroller By Example** contiene una sezione **"Contenuti Speciali"** tutta da scoprire.

COD. **FE-PBE € 15,90**

Tutto sulle Smartcard

La raccolta completa degli articoli sulle smartcard in formato PDF

Gli articoli, i progetti e i download relativi agli articoli sulle Smartcard in un unico CD-ROM pronto da consultare ed utilizzare. Contiene i progetti completi del lettore di smartcard **UniReader** e del **SimCopier** per duplicare il contenuto della rubrica della vostra Sim card.

COD. **FE-SMARTCARD € 15,90**

Annata 2006 Firmware completa su CD ROM

10 numeri di Firmware su un CD-ROM

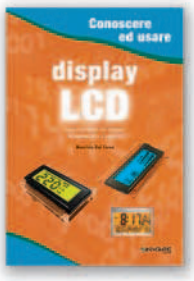
Questo CD contiene tutti i numeri di Firmware usciti nel 2006 in formato PDF ad alta risoluzione. Sono presenti tutti i listati dei codici presentati sulla rivista, potrai quindi comodamente utilizzarli insieme agli articoli di tuo interesse. Il Cd contiene inoltre una sezione con interessanti contenuti speciali.

COD. **FW-CD2006 € 30,00**

Scopri i bundle e le offerte che ti abbiamo riservato

PROPOSTE 2007

Display LCD



Questo libro di successo (oltre 2000 copie vendute) rappresenta una delle migliori guide all'utilizzo dei moduli alfanumerici basati sul controller HD44780, moduli grafici con controller KS0108 e non solo. Il testo tratta anche i display LED a sette segmenti e i display LCD passivi. Numerosi gli esempi pratici di impiego dei vari dispositivi: dal contatore a 7 segmenti al termometro LCD fino al pilotaggio dei moduli alfanumerici mediante PICmicro e PC.

COD. FE-06 **€ 16,50**

PICmicro™

La lettura di questo libro è consigliata per conoscere a fondo i PICmicro seguendo un percorso estremamente pratico e stimolante. Il testo descrive l'uso di MPLAB®, e descrive, in maniera approfondita, tutte le istruzioni assembler e molte delle direttive del compilatore. Al testo è allegato un utilissimo CDROM che, oltre ai sorgenti e gli schemi dei progetti presentati nel testo, contiene moltissimi programmi di utilità e molta documentazione.

COD. FE-18 **€ 29,00 (con CD-ROM)**

Linguaggio ANSI C

Questo nuovissimo libro descrive le tecniche, gli accorgimenti migliori per sfruttare gli aspetti di "alto e basso livello" del C, entrambi fondamentali quando si vuole sviluppare del *firmware* per sistemi dotati di risorse limitate.

Il testo è particolarmente indicato sia a chi ha già esperienza nella programmazione in *assembler* di sistemi a microcontrollore ed intende iniziare ad utilizzare il linguaggio C, sia per chi conosce già il C e vuole avvicinarsi alla programmazione dei sistemi *embedded*.

COD. FE-25 **€ 24,90**

BASIC per PIC

Un volume indispensabile sia per chi si avvicina alla programmazione dei PIC utilizzando il linguaggio Basic, sia per chi intende affinare le proprie tecniche di programmazione. Una guida alla programmazione embedded utilizzando MikroBASIC, uno dei più completi compilatori per PIC dotato di ambiente IDE e moltissime funzioni di libreria. La trattazione vi guiderà dalla semplice accensione di un LED alla gestione di motori in PWM, alla lettura e scrittura di memorie I2C, alla generazione di suoni seguendo un percorso semplice e ricchissimo di esempi pratici.

COD. FE-27 **€ 24,90**

CPLD

DI PROSSIMA PUBBLICAZIONE

Un libro dedicato a tutti coloro che per la prima volta si avvicinano al mondo delle Logiche Programmabili ed utilizzabile da quanti, già esperti, desiderano approfondire la conoscenza di questi interessanti dispositivi. Gli argomenti teorici sono presentati attraverso semplici circuiti di esempio il cui codice viene descritto nei dettagli. Tra gli argomenti trattati: la sintassi del linguaggio Verilog, la comunicazione seriale, la conversione analogico-digitale e le macchine a stati finiti.

Amplificatori operazionali

DI PROSSIMA PUBBLICAZIONE

Un testo per capire a fondo l'amplificatore operazionale. Le tipologie, le configurazioni circuitali, l'analisi approfondita dei parametri caratteristici sono solo alcuni degli argomenti trattati nel testo. I numerosi esempi pratici fanno di questo libro un utilissimo volume adatto anche sia a chi intende conoscere gli amplificatori operazionali senza per questo affrontare lunghe trattazioni teoriche, sia per gli studenti che hanno la necessità di conoscere a fondo questo affascinante ed utilissimo componente elettronico.

www.ieshop.it

I prezzi indicati sono IVA compresa

Velocità, flessibilità e basso costo

La Parallax offre un'ampia gamma di microcontrollori per tutti i livelli di esperienza di programmazione. Si parte dai moduli BASIC Stamp fino ad arrivare ai Propeller a 32 bit. Tra i due estremi si trovano i micro SX: sono proprio loro l'oggetto di questo articolo. Si cercherà di comprendere la loro architettura, l'ambiente di sviluppo utilizzato, i compilatori e si vedranno alcune applicazioni pratiche.

La famiglia dei microcontrollori della Parallax, presentano un differente entry-level a seconda delle necessità di elaborazione e dell'esperienza richiesta nella programmazione. Ai più saranno già noti i moduli BASIC Stamp che rappresentano la serie base dei Parallax: essi si distinguono per la loro semplicità e per il basso consumo di potenza. Per applicazioni di livello superiore, pur mantenendo una semplicità di utilizzo, si dispone della famiglia SX: velocità di oltre 75 MIPS e un'esecuzione di un'istruzione per ogni ciclo di clock sono solo alcune delle caratteristiche che la contraddistingue. Infine, per progetti in cui è richiesta una capacità di elaborazione superiore, la serie Propeller è sicuramente più adeguata: questi micro sono caratterizzati dalla presenza di 8 processori a 32bit e questo li rende ottimi per applicazioni real-time. A questo aumento di prestazioni corrisponde però anche una complicazione nella programmazione rispetto ai modelli precedenti. Nell'articolo sarà presentata la serie SX, analizzandone architettura interna, set di istruzioni, ambiente di sviluppo e kit di prototipazione.

INTRODUZIONE AI PARALLAX SERIE SX

I micro della serie SX sono fabbricati utilizzando un processo tecnologico CMOS avanzato. Questo, unito all'architettura di tipo RISC, garantisce elevate prestazioni, un controllo flessibile degli I/O e una manipolazione dei dati efficiente. Il throughput (trasferimento dei dati) è stato potenziato, ottimizzando il set di istruzioni: la maggior parte dei comandi può essere eseguito in un solo ciclo di clock. A questo va aggiunta la possibilità, da parte di alcuni modelli, di operare fino a frequenze di 100MHz.
Le periferiche on-chip includono timer ad 8bit con prescaler, comparatori analogici, rilevatore di brown-out (ossia, la riduzione della tensione di alimentazione), timer watchdog, modalità power-save con capacità di ripristino, oscillatore interno RC, selezione modalità del clock e uscite bufferizzate. La chiave del successo di questi

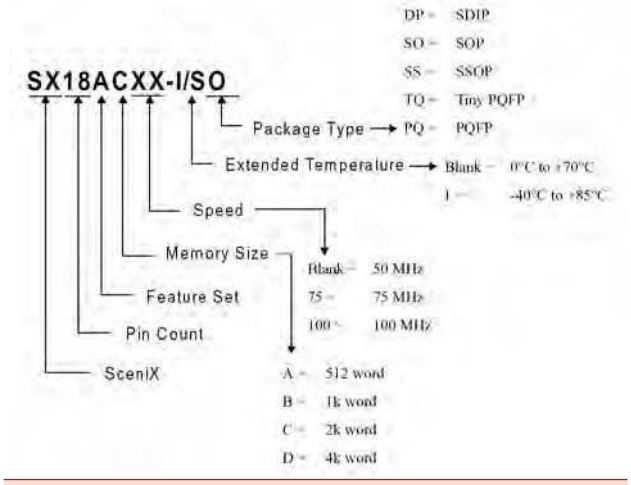


Figura 1 *Ogni carattere della sigla è indicativo di un particolare aspetto del modello*

I microcontrollori Parallax SX

di Savino Giusto

microcontrollori è imputabile, oltre alle periferiche hardware ed all'architettura ottimizzata, soprattutto alla possibilità di utilizzare le cosiddette Virtual Peripheral™ (VP), ossia periferiche software implementabili dal programmatore. Si tratta di moduli software con lo scopo di sostituire completamente quelli hardware. Per ridurre il time-to-market, il programmatore dispone di una ricca libreria di VP "preconfezionate" e pronte per l'uso. Queste sono il punto di partenza per altre VP. Alcuni esempi di Virtual Peripheral sono rappresentati da:

- Interfacce di comunicazione come I²C, Microwire/Plus™, SPI, stack IrDA, UART.
- Protocolli per la connettività Internet come UDP, stack TCP/IP, HTTP, SMTP, POP3.
- Generatore e misuratore di frequenza.
- Generatore PPM/PWM.
- ADC di tipo Σ-Δ.
- Generatore/Rilevatore di toni DTMF.
- Generatore/Rilevatore PSK/FSK.
- Algoritmi basati su FFT/DFT.

Modello	#Pin	I/O	Freq. Oper. (MHz)	EE/Flash (Words)	RAM (Bytes)	Temp. Operativa (°C)
SX18AC/SO	18	12	50	2K	136	0°C to +70°C
SX18AC-I/SO	18	12	50	2K	136	-40°C to +85°C
SX18AC75/SO	18	12	75	2K	136	0°C to +70°C
SX18AC/DP	18	12	50	2K	136	0°C to +70°C
SX18AC-I/DP	18	12	50	2K	136	-40°C to +85°C
SX18AC75/DP	18	12	75	2K	136	0°C to +70°C
SX20AC/SS	20	12	50	2K	136	0°C to +70°C
SX20AC-I/SS	20	12	50	2K	136	-40°C to +85°C
SX20AC75/SS	20	12	75	2K	136	0°C to +70°C
SX28AC/SO	28	20	50	2K	136	0°C to +70°C
SX28AC-I/SO	28	20	50	2K	136	-40°C to +85°C
SX28AC75/SO	28	20	75	2K	136	0°C to +70°C
SX28AC/DP	28	20	50	2K	136	0°C to +70°C
SX28AC-I/DP	28	20	50	2K	136	-40°C to +85°C
SX28AC75/DP	28	20	75	2K	136	0°C to +70°C
SX28AC/SS	28	20	50	2K	136	0°C to +70°C
SX28AC-I/SS	28	20	50	2K	136	-40°C to +85°C
SX28AC75/SS	28	20	75	2K	136	0°C to +70°C
SX48BD/TQ	48	36	50	4K	262	0°C to +70°C
SX52BD/PQ	52	40	50	4K	262	0°C to +70°C
SX48BD-I/TQ	48	36	50	4K	262	-40°C to +85°C
SX52BD-I/PQ	52	40	50	4K	262	-40°C to +85°C
SX52BD75/PQ	52	40	75	4K	262	0°C to +70°C
SX52BD100/PQ	52	40	100	4K	262	0°C to +70°C

Tabella 1 *Tutti i modelli di Parallax SX in ordine crescente di prestazioni. Sono evidenziate le caratteristiche principali: modello, numero di pin, numero di I/O, frequenza operativa, dimensione della memoria programma, RAM e temperatura operativa*

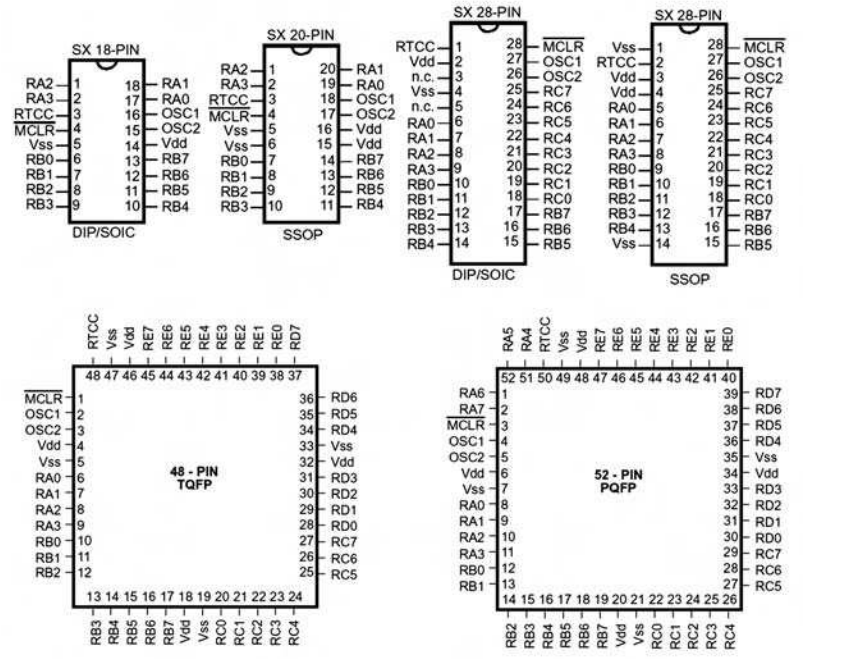


Figura 2 I tipi di package degli SX sono: DIP/SOIC 18 pin, SSOP 20 pin, DIP/SOIC 28 pin, SSOP 28 pin, TQFP 48 pin e PQFP 52 pin.

1 riporta l'elenco dei modelli disponibili per i Parallax SX. L'unico chip che supporta una frequenza di 100MHz è il SX52BD75/PQ disponibile in package PQFP 52 pin.

Tutti i package disponibili per gli SX sono mostrati in Figura 2, con la relativa indicazione del pin-out. La maggior parte dei modelli dispone delle porte A e B (ciascuna costituita da 8 linee), in quelli superiori sono presenti anche le porte C, D ed E.
La Tabella 2 è esplicativa della funzione di ciascun pin, dei livelli di tensione di ingresso e della direzione della porta.

I PARALLAX SX VISTI DALL'ESTERNO

Prima di passare ad una descrizione dell'architettura interna di questi micro, è indispensabile conoscerne le sigle e le caratteristiche distintive per poter scegliere il componente più adatto al proprio progetto. In Figura 1 è riportata una descrizione dettagliata della sigla di questi chip. Tali indicazioni sono utili per individuare "al volo" il modello necessario.
Sulla base delle indicazioni di Figura 1, la Tabella

ARCHITETTURA: I PARALLAX SX VISTI DALL'INTERNO

Gli SX sono dei controller di tipo RISC, con una memoria programma flash e la possibilità di riprogrammazione in-system. L'architettura su cui si basa è Harvard modificata. Questa architettura utilizza due memorie separate con bus di indirizzi separati: uno per la memoria programma e l'altro per i dati. Il principale vantaggio consiste nella sovrapposizione delle fasi di fetch

Nome	Tipo di pin	Livello di ingresso	Descrizione
RA0-RA7	I/O	TTL/CMOS	Porta A bidirezionale
RB0	I/O	TTL/CMOS/ST	Porta B bidirezionale. MIWU input. Uscita compar.
RB 1	I/O	TTL/CMOS/ST	Porta B bidirezionale. MIWU input. Comp.input (-)
RB2	I/O	TTL/CMOS/ST	Porta B bidirezionale. MIWU input. Comp.input (+)
RB3-RB7	I/O	TTL/CMOS/ST	Porta B bidirezionale. MIWU
RC0-RC7	I/O	TTL/CMOS/ST	Porta C bidirezionale
RD0-RD7	I/O	TTL/CMOS/ST	Porta D bidirezionale
RE0-RE7	I/O	TTL/CMOS/ST	Porta E bidirezionale
RTCC	I	ST	Ingresso RTCC
MCLR	I	ST	Ingresso per il Master Clear reset – attivo basso
OSC1/In/Vpp	I	ST	Ingresso dell'oscillatore
OSC2/Out	O	CMOS	Uscita dell'oscillatore
Vdd	P	NA	Pin positivo di alimentazione
Vss	P	NA	Pin di massa

Tabella 2 Descrizione della funzione di ogni pin degli SX. (I = input; O = output; I/O = bidirezionale; P = alimentazione; NA = not applicable; TTL = livelli TTL; CMOS = livelli CMOS; ST = Trigger di Schmitt; MIWU = Multi-Input Wakeup)

con il patrocinio del
Ministero delle
Comunicazioni

Expo Elettronica®

mostra mercato

FAENZA 3•4 marzo 2007

FAENZA FIERE - Viale Risorgimento, 1

ore 9/18

MERCATINO delle RADIOCOMUNICAZIONI

Apparecchi per radioamatori e CB,
Radio d'Epoca e da collezione, Radio militari, Surplus,
Valvole, Accessori, Ricambi

Rif. FARE ELETTRONICA

Solo Sabato 3 marzo

organizzazione
BLU NAUTILUS srl
tel. 0541 439573
www.blunautilus.it

Per ottenere un INGRESSO RIDOTTO scarica il biglietto dal sito www.blunautilus.it
o presenta questa inserzione alla cassa

Codice MIP 260071

(estrazione del comando dalla memoria programma) e trasferimento a/da memoria. In questo modo si può implementare la tecnica di pipeline, che consiste nella esecuzione parallela di più istruzioni. Gli stadi che costituiscono la pipeline sono: fetch, decode, execute e scrittura in memoria (Tabella 3).

Programma	Clock 1	Clock 2	Clock 3	Clock 4	Clock 5	Clock 6	etc.
1ª istruzione	Fetch	Decode	Execute	Write			
2ª istruzione		Fetch	Decode	Execute	Write		
3ª istruzione			Fetch	Decode	Execute	Write	
4ª istruzione				Fetch	Decode	Execute	...
5ª istruzione					Fetch	Decode	...
6ª istruzione						Fetch	...

Tabella 3 *Sequenza di esecuzione della pipeline. Questa struttura permette di eseguire un'istruzione per ogni ciclo di clock*

Questo consente di ottenere l'esecuzione di una istruzione per ogni ciclo di clock. Ad esempio, usando una frequenza di 100MHz (la massima), una istruzione è eseguita in 10ns. Lo schema a blocchi dell'architettura interna del micro SX è mostrata in Figura 3.

ACCESSO ALLA MEMORIA DATI

L'accesso alla memoria dati è differente a seconda del modello:

- SX18/SX20/SX28AC e SX18/SX20/SX28AC75, sono dotati di 8 banchi, con 8 registri globali mappati nel banco 0.
- SX48BD/SX52BD: sono dotati di 16 banchi, con 16 registri mappati in banchi separati.

La memoria dati della prima categoria consiste di un insieme di 136 registri general-purpose e otto registri dedicati. Tutti sono ampi 8 bit. I registri sono organizzati in otto banchi (indicati con Bank 0…Bank 7). Ogni istruzione che accede all'area di memoria contiene un campo di 5 bit (25 = 32) per specificare il registro da utilizzare. Per esempio, l'istruzione MOV $0F,W trasferisce il contenuto del working register (W) nel registro all'indirizzo 0F.

La Tabella 4 mostra la mappa della memoria dati. All'interno di ogni banco, ci sono 32 indirizzi disponibili, numerati da 00h a 1Fh. La prima colonna della Tabella 5 mostra i possibili indirizzi che possono essere specificati nelle istruzioni. Il numero del banco è, invece, specificato nei 3 bit più significativi del registro FSR (File Select

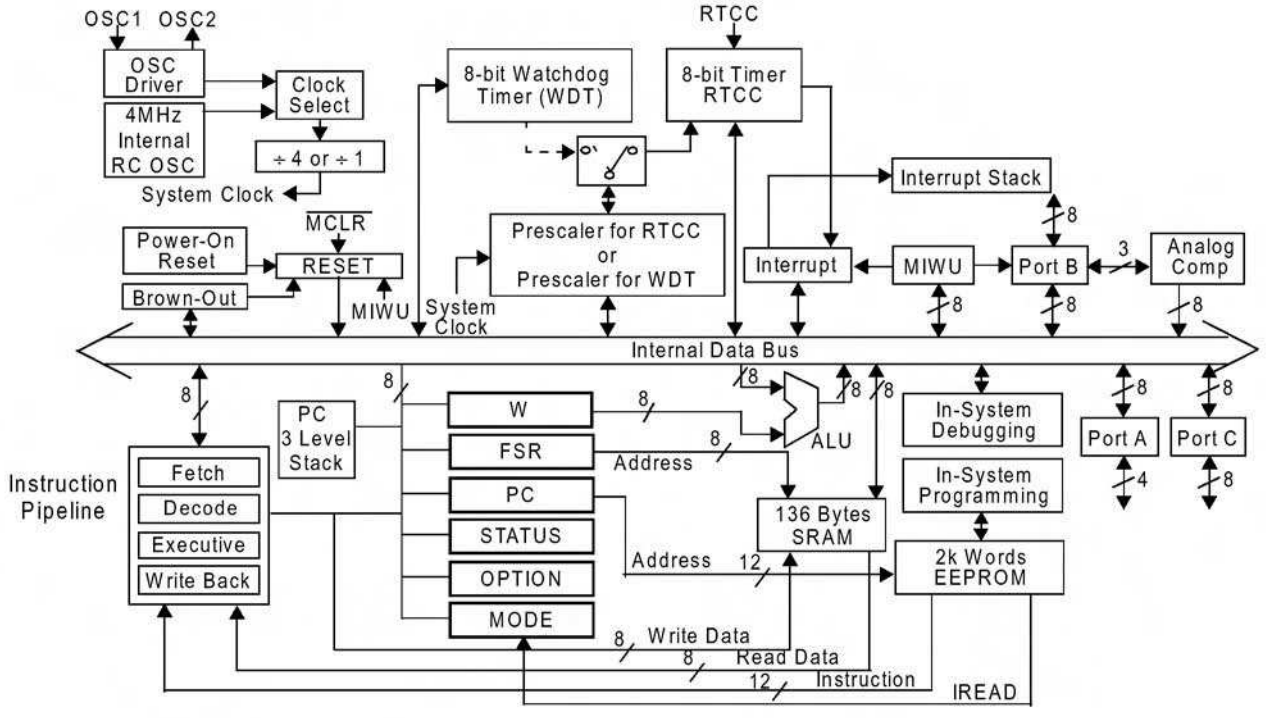


Figura 3 *Architettura Harvard dei Parallax SX. Questa configurazione a bus separati consente di implementare un pipeline multi-stage per l'esecuzione parallela delle istruzioni. Lo schema si riferisce al modello SX28AC*

Register). Per le prime 16 righe che posso essere specificate (da 00h a 0Fh) si accede agli stessi registri a prescindere dal banco selezionato. Le modalità di indirizzamento sono diretto e indiretto. Le modalità di accesso per i modelli SX48BD/SX52BD sono, invece, tre: diretto, indiretto e semi-diretto. Il loro significato è chiarito in Figura 4.
Con la sigla fr si è indicato il generico indirizzo contenuto nell'istruzione di accesso a memoria. Nella modalità diretta il valore di fr specifica il registro a cui accedere, mentre FSR è ignorato. Questa modalità permette l'accesso solo ai registri globali. Per accedere agli altri è necessario ricorrere alle altre modalità. Con l'accesso semi-diretto il numero del banco è selezionato con i 4 MSB (Most Significant Bit) dell'FSR, mentre il registro all'interno del banco è scelto tramite i 4 bit LSB (Low Significant Bit) di fr. Infine, con l'indirizzamento indiretto si usano tutti i bit di FSB per accedere ai registri.

	Bank0	Bank1	Bank2	Bank3	Bank4	Bank5	Bank6	Bank7
$00	INDF	INDF	INDF	INDF	INDF	INDF	INDF	INDF
$01	RTCC	RTCC	RTCC	RTCC	RTCC	RTCC	RTCC	RTCC
$02	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC
$03	Status	Status	Status	Status	Status	Status	Status	Status
$04	FSR	FSR	FSR	FSR	FSR	FSR	FSR	FSR
$05	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA	RA
$06	RB	RB	RB	RB	RB	RB	RB	RB
$07	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC	RC
$08	08h	08h	08h	08h	08h	08h	08h	08h
$09	09h	09h	09h	09h	09h	09h	09h	09h
$0A	0Ah	0Ah	0Ah	0Ah	0Ah	0Ah	0Ah	0Ah
$0B	0Bh	0Bh	0Bh	0Bh	0Bh	0Bh	0Bh	0Bh
$0C	0Ch	0Ch	0Ch	0Ch	0Ch	0Ch	0Ch	0Ch
$0D	0Dh	0Dh	0Dh	0Dh	0Dh	0Dh	0Dh	0Dh
$0E	0Eh	0Eh	0Eh	0Eh	0Eh	0Eh	0Eh	0Eh
$0F	0Fh	0Fh	0Fh	0Fh	0Fh	0Fh	0Fh	0Fh
$10	10h	30h	50h	70h	90h	B0h	D0h	F0h
$11	11h	31h	51h	71h	91h	B1h	D1h	F1h
$12	12h	32h	52h	72h	92h	B2h	D2h	F2h
$13	13h	33h	53h	73h	93h	B3h	D3h	F3h
$14	14h	34h	54h	74h	94h	B4h	D4h	F4h
$15	15h	35h	55h	75h	95h	B5h	D5h	F5h
$16	16h	36h	56h	76h	96h	B6h	D6h	F6h
$17	17h	37h	57h	77h	97h	B7h	D7h	F7h
$18	18h	38h	58h	78h	98h	B8h	D8h	F8h
$19	19h	39h	59h	79h	99h	B9h	D9h	F9h
$1A	1Ah	3Ah	5Ah	7Ah	9Ah	BAh	DAh	FAh
$1B	1Bh	3Bh	5Bh	7Bh	9Bh	BBh	DBh	FBh
$1C	1Ch	3Ch	5Ch	7Ch	9Ch	BCh	DCh	FCh
$1D	1Dh	3Dh	5Dh	7Dh	9Dh	BDh	DDh	FDh
$1E	1Eh	3Eh	5Eh	7Eh	9Eh	BEh	DEh	FEh
$1F	1Fh	3Fh	5Fh	7Fh	9Fh	BFh	DFh	FFh

Tabella 4 *Mappa della memoria dati. Quelli evidenziati in grigio sono registri dedicati. Gli altri sono registri general-purpose.*

SET DI ISTRUZIONI

Gli SX sono caratterizzati da un'architettura RISC (Reduced Instruction Set Computer). In questo modo il set di istruzioni è limitato in complessità e numero, ma le istruzioni possono essere eseguite molto velocemente (tipicamente una ogni ciclo di clock). La filosofia RISC, che si oppone alla CISC (Complex Instruction Set Computer), è quindi quella di aumentare le prestazioni eseguendo molte istruzioni ma veloci.

Per meglio fissare le idee, l'intero set di istruzioni può suddividersi in 6 categorie:

- Istruzioni logiche
- Istruzioni aritmetiche e shift
- Istruzioni bitwise (ossia, che agiscono sui singoli bit)
- Istruzioni per lo spostamento dei dati
- Istruzioni per il controllo del flusso del programma
- Istruzioni per il controllo del sistema

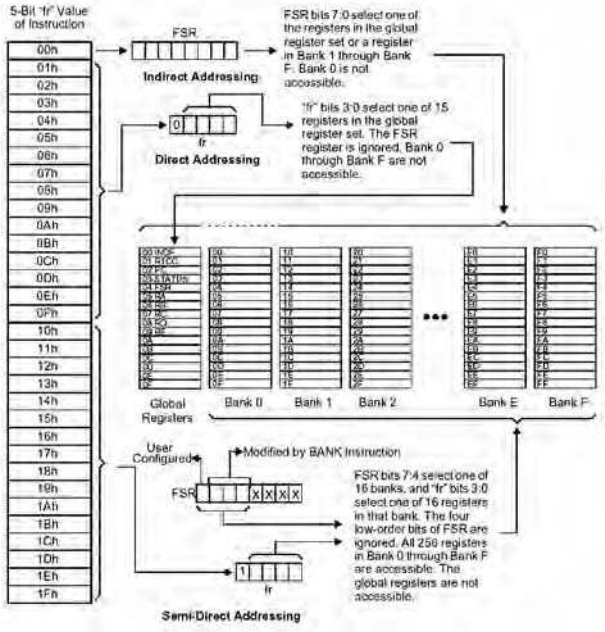


Figura 4 I modelli SX48BD/SX52BD presentano tre differenti modalità di indirizzamento: diretto, indiretto e semi-diretto

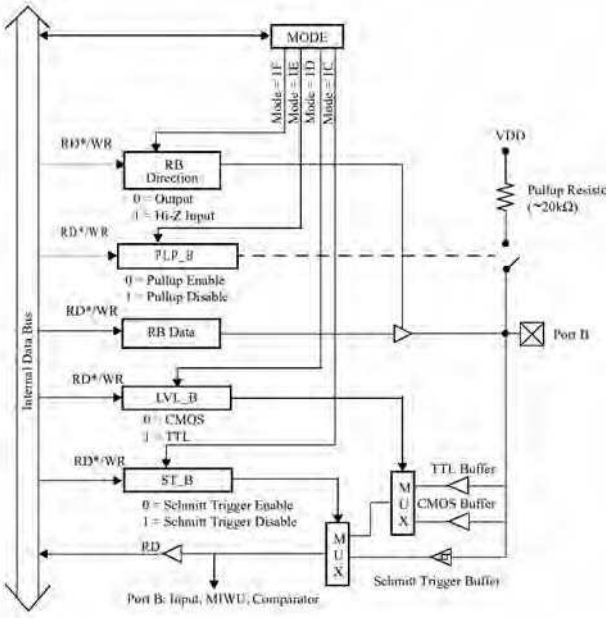


Figura 5 Schema a blocchi di un pin della porta B. Lo schema delle altre porte è simile, tranne la porta A in cui manca il trigger di Schmitt. Ogni singolo codice caricato in MODE opera su registri differenti per impostare direzione, pullup, dato, livelli logici, trigger di Schmitt.

IL SISTEMA DI CLOCKING

Gli SX possono essere configurati per usare l'oscillatore RC interno, un oscillatore esterno, un cristallo esterno o ancora un segnale di clock generato esternamente. La scelta dipende dalla velocità e precisione richiesta dal clock. I pin usati per il clock sono indicati con OSC1 e OSC2. La scelta della modalità del clock è fatta tramite il registro a 12 bit FUSE, mappato nella memoria programma. Questo registro è accessibile solo in fase di programmazione, ma non a run-time. Ci sono due modalità: compatible e turbo. La modalità compatible è disponibile solo sui modelli SX18/20/28AC e SX18/20/28AC75. In questo caso la velocità di esecuzione delle istruzioni è ridotta di un quarto rispetto a quella del clock. Per esempio, se si vuole utilizzare una frequenza di 1MHz per le istruzioni sarà necessario usare un master clock di 4MHz. Nella modalità turbo le due velocità si equivalgono; per eseguire istruzioni alla frequenza di 50MHz si dovrà utilizzare una clock di 50MHz.

INGRESSI E USCITE

Il registro MODE controlla l'accesso ai registri di configurazione delle porte. Poiché il MODE non è mappato in memoria, esso è accessibile attra-

MODE Reg.	mov !RA,W	mov !RB,W	mov !RC,W
X8h		Exchange CMP_B	
X9h		Exchange WKPND_B	
XAh		WKED_B	
XBh		WKEN_B	
XCh		ST_B	ST_C
XDh	LVL_A	LVL_B	LVL_C
XEh	PLP_A	PLP_B	PLP_C
XFh	RA Direction	RB Direction	RC Direction

Tabella 5 Impostazioni del registro MODE, per l'accesso alle impostazioni delle porte, nei modelli SX18/20/28AC e SX18/20/28AC75

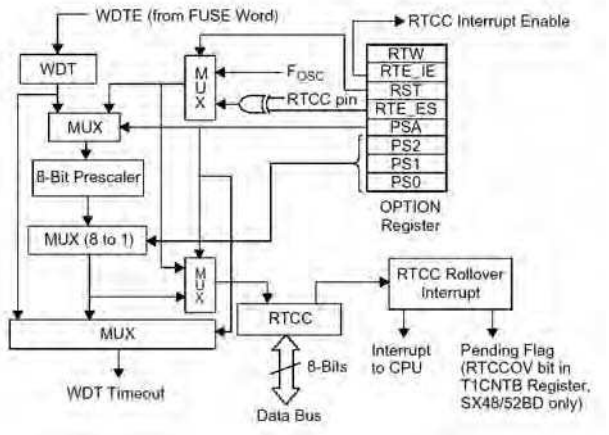


Figura 6 Schema a blocchi dell'RTCC

È disponibile il nuovo
CATALOGO GENERALE 2007

FUTURA ELETTRONICA

Una miniera di idee per gli appassionati di elettronica: il Catalogo 2007 Futura Elettronica è finalmente disponibile con una vastissima gamma di prodotti in grado di soddisfare qualsiasi esigenza. Migliaia di prodotti tecnologicamente avanzati, dalle scatole di montaggio per esperti e principianti alla strumentazione elettronica, dagli alimentatori ai sistemi di sviluppo, dai moduli radio alle telecamere. E poi, ancora, puntatori laser, sistemi di controllo remoto wireless, CCTV, sensori PIR, radiocomandi, pannelli fotovoltaici, sistemi di localizzazione e navigazione GPS, telefonia GSM, stazioni meteo, Sound & Light, robotica, componentistica e tantissimi altri prodotti.

Richiedi subito la tua copia!

Collegati al sito *www.futuranet.it* dal quale potrai compilare online il modulo per la richiesta del catalogo cartaceo oppure scaricare direttamente il catalogo in formato digitale.
In alternativa compila e spedisci in busta chiusa a questo indirizzo il coupon riportato in basso:

Futura Elettronica
Via Adige, 11 • 21013 Gallarate (VA)

Sì desidero ricevere il nuovo catalogo Futura Elettronica 2007.
Allego euro 2,00 in francobolli per contributo spese di spedizione.

Nome: _____
Cognome: _____
Via: _____ N° _____
Tel. _____
C.A.P. _____
Città: _____
Provincia: _____
E-mail: _____

FE 02 2007

Codice MIP **260075**

[Listato 1]

```
mov W,#$1E      ;MODE=1Eh per accedere ai registri di pullup
mov M,W         ;scrive 1Eh nel registro MODE
mov W,#$03      ;W = 0000 0011
mov !RA,W       ;disabilita i pullup per le linee A0 e A1
mov W,#$FF      ;W = 1111 1111
mov !RB,W       ; disabilita i pullup per le linee da B0 a B7
mov W,#$00      ;W = 0000 0000
mov !RC,W       ; abilita i pullup per le linee da C0 a C7
```

verso le seguenti istruzioni:

- mov M, #lit (sposta 4 bit nel registro MODE).
- mov M,W (sposta il contenuto del registro W in MODE).
- mov W,M (sposta il contenuto del registro MODE in W).

La Tabella 5 riporta il valore delle istruzioni necessarie per accedere alla configurazione delle porte nei modelli SX18/20/28AC e SX18/20/28AC75.

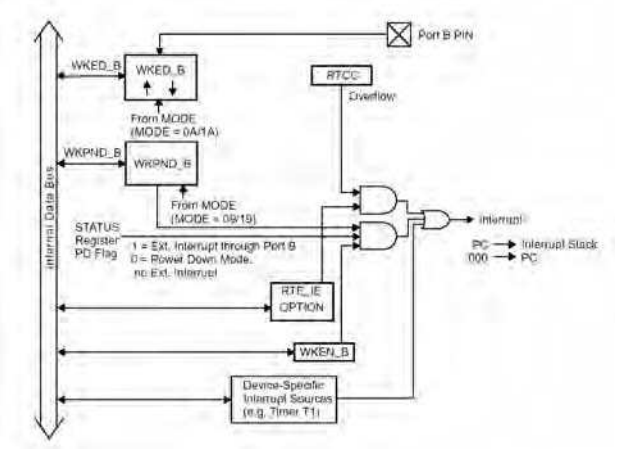


Figura 7 Schema a blocchi della logica degli interrupt

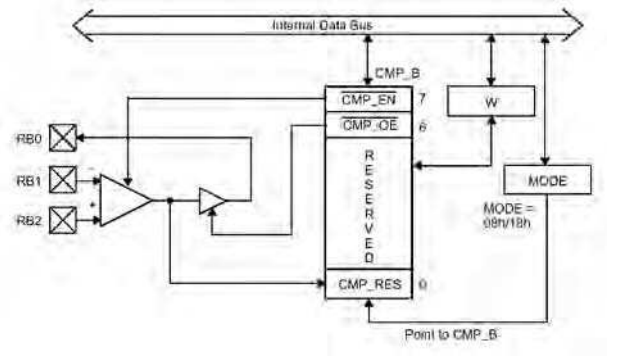


Figura 8 Schema a blocchi del comparatore integrato

Per gli altri modelli fare riferimento ai singoli datasheet. Quindi per l'accesso alle porte è necessario prima inserire il valore in W e poi spostarlo in MODE. Se, invece, è necessario cambiare il valore dei 4 LSB si può utilizzare la prima istruzione. Il codice assembly del Listato 1 mostra un esempio di configurazione delle porte A, B e C. Le istruzioni 1 e 2 del Listato 1 caricano in MODE il valore 1Eh, che permette di accedere alla configurazione dei pullup. Le successive istruzioni si occupano di configurare i pullup delle singole porte. Per comprendere come opera praticamente il registro MODE, si può fare riferimento allo schema a blocchi di ogni singola linea.

Timer

I micro SX sono dotati di due timer: Real-Time Clock/Counter (RTCC) e il timer del Watchdog. Il primo è un timer general-purpose che può essere usato per tenere traccia del tempo trascorso o per tener il conto degli impulsi ricevuti dall'esterno (pin RTCC). Si tratta di un registro ad 8 bit; quindi si può ottenere un conteggio fino a 256 senza prescaler e fino a 65536 con prescaler. In Figura 6 è mostrato lo schema a blocchi. Il Watchdog è un sistema, utilizzato su molti microcontrollori, che fornisce un meccanismo automatico per uscire da loop infiniti oppure da altre condizioni anomale del programma. Esso è abilitato o disabilitato tramite il bit WDTE (WatchDog Timer Enable) presente nel registro FUSE. Come impostazione di default esso risulta abilitato. Il conteggio parte a 00h e termina con FFh; a questo punto il micro è automaticamente resettato. Per prevenire il reset è necessario azzerare periodicamente il timer utilizzando l'istruzione: CLR !WDT. Anche in questo caso, come per l'RTCC, è possibile aumentare il conteggio utilizzando i tre bit del prescaler PS2:PS0.

Interrupt

Un interrupt è una condizione che causa l'alterazione del flusso del programma ed esegue una routine separata che gestisce la causa dell'interrupt. Nei modelli SX18/20/28AC e SX18/20/28AC75 ci sono due possibili sorgenti di interrupt:

[Listato 2]

```
org 0          ;la routine di un interrupt inizia all'indirizzo 000h
mov M,#$9      ;impost ail registro MODE per leggere il registro WKPND_B
clr W          ;azzera W
mov !RB,W      ;scambia il contenuto di W con quello di WKPND_B
and W,#$03     ;mascheramento dei bit non usati di WKPND_B
                ;W ora indica la causa dellinterrupt:
                ;00h = RTCC, 01h = RB0, or 02h = RB1
add $02,W      ;aggiunge il contenuto di W al PC per saltare
                ; alla routine di gestione corretta
jmp rtcc_i     ;W=00h
jmp rb0_i      ;W=01h
jmp rb1_i      ;W=02h
rtcc_i
...            ;routine di gestione dell'interrupt RTCC
reti
rb0_i
...            ; routine di gestione dell'interrupt su RB0
reti
rb1_i
...            ; routine di gestione dell'interrupt su RB0
Reti
```

- overflow dell'RTCC - Può essere utilizzato per contare il tempo trascorso tra due eventi esterni.
- segnale esterno ricevuto sulla porta B – Usato per gestire un dispositivo esterno che ha bisogno di essere servito dalla CPU.

I modelli SX48/52BD hanno altre sorgenti di interrupt associati con i timer T1 e T2.
Quando un interrupt si verifica, hanno luogo i seguenti eventi:

- La condizione di interrupt si verifica (solo se l'interrupt è stato abilitato).
- La CPU salva lo stato attuale della macchina (il valore del PC, W, STATUS e FSR). Altri interrupt sono disabilitati.
- Il programma salta all'indirizzo 000h, dove è localizzata la routine di gestione dell'interrupt.
- Se il dispositivo è configurato per gestire differenti interrupt, la routine di gestione dovrà interpretare la causa dell'interrupt (ad esempio, leggendo il registro WKPND_B).
- A questo punto sarà eseguito il codice per quello specifico interrupt.
- La routine deve terminare con una istruzione

[Listato 3]

```
mov M,#$8      ;imposta il registro MODE per accede a CMP_B
mov W,#$00     ;azzera W
mov !RB,W      ;abilita il comparatore e la sua uscita
...            ;attende la risposta del comparatore
mov M,#$8      ; imposta il registro MODE per accede a CMP_B
mov W,#$00     ; azzera W
mov !RB,W      ; abilita il comparatore e la sua uscita e
                ;legge CMP_B (scambia W con CMP_B)
and W,#$01     ;impost ail flag Z in base al risultato del comparatore
snb $03.2
jmp rb2_hi     ;salta solo se RB2>RB1
```

Figura 9 Il sistema di sviluppo SX Tech Toolkit PRO è il tool più completo offerto dalla Parallax

di RETI (RETurn from Interrupt).

- La CPU automaticamente ripristina lo stato della macchina, precedentemente salvato e riprende il normale flusso del programma.

La risposta all'interrupt impiega sempre 3 cicli di clock per l'RTCC e 5 cicli di clock per il MIWI. In Figura 7 è riportato lo schema a blocchi della struttura per la gestione dell'interrupt, mentre il Listato 2 è la classica routine di gestione di un interrupt multiplo.

Comparatore analogico

Per applicazioni con segnali analogici è molto comodo utilizzare il comparatore integrato. Per la sua configurazione è necessario utilizzare il registro CMP_B. Come tutti i registri che configurano le porte, per accedere al CMP_B è necessario utilizzare la sintassi "mov !rx,W" già descritta in precedenza per il registro MODE. Nel Listato 3 un semplice codice per gestire il test eseguito con il comparatore, mentre lo schema a blocchi di questo modulo è riportato in Figura 8.

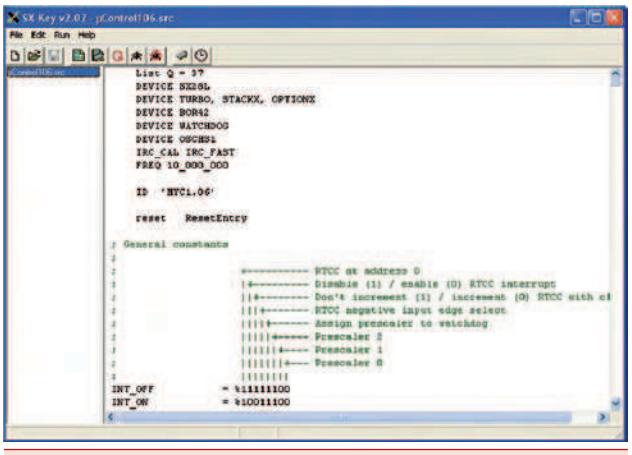


Figura 10 La schermata del software SX-Key

L'HARDWARE PER LO SVILUPPO

Per la programmazione dei chip Parallax SX, vi sono vari sistemi di sviluppo con differenti entry-level:

- **SX Tech Toolkit PRO** – È il più completo tool di programmazione offerto dalla casa produttrice. La completa scheda di sviluppo ed il programmatore SX-Key garantiscono una elevata flessibilità in fase di progettazione. In Figura 9 è mostrato il kit completo, comprensivo, come si nota, anche di due libri relativi all'uso degli SX.
- **SX Tech Toolkit PLUS** – È il kit consigliato per chiunque voglia iniziare a sviluppare progetti con il programmatore SX-Key. Supporta tutti i chip disponibili in commercio.
- **SX Tech Toolkit LITE** – È la scelta consigliata per chi si avvicina per la prima volta alla programmazione dei microcontrollori in generale.

IL SOFTWARE PER LA PROGRAMMAZIONE

Per utilizzare i programmatori descritti in precedenza è necessario installare il software SX-Key, scaricabile dal sito www.parallax.com. Si tratta di un ambiente integrato, la cui schermata dell'editor è mostrata in Figura 10. Insieme all'eseguibile dell'ambiente di sviluppo è possibile scaricare gratuitamente anche il compilatore Basic SX/B, compatibile con i modelli SX20, SX28 e SX48. Esso rappresenta un linguaggio di programmazione più intuitivo rispetto all'assembly. Sono forniti anche un help on-line dettagliato e molti esempi di programmazione. E' necessario utilizzare gli SX-Tech Toolkit descritti in precedenza.

CONCLUSIONI

I chip SX della Parallax sono davvero semplici da programmare. In questo articolo si è cercato di dare uno sguardo all'architettura interna, alla programmazione delle periferiche, ai kit di sviluppo ed agli ambienti di programmazione.

Codice MIP 260068

Centro Fiera del Garda
Montichiari (Bs)

Comune di Montichiari Provincia di Brescia RegioneLombardia

10/11 MARZO 2007

28ª MOSTRA NAZIONALE MERCATO RADIANTISTICO

■ Elettronica ■ Video ■ Strumentazione ■ Hi-Fi
■ Componentistica ■ Computer ■ Radio d'Epoca

DX & CONTEST CORNER 2007
SABATO 10 MARZO - ORE 9,30 - 18,30

A.I.R.E. ESPOSIZIONE RADIO D'EPOCA

ANNULLO FILATELICO

14° RADIOMERCATINO di PORTOBELLO

■ Esposizione Radio d'Epoca
■ Hi-Fi d'Epoca
■ Materiale Radiotecnico
■ Materiale Radioamatoriale

ORARIO CONTINUATO:
SABATO 9,00 - 18,30 - DOMENICA 9,00 - 17,30

CENTRO FIERA DEL GARDA
Via Brescia, 129 - 25018 MONTICHIARI (BS) - Tel. 030 961148 - 961062 - Fax 030 9961966
info@centrofiera.it - www.centrofiera.it

Codice MIP 260079

Settima parte
n° 259 - Gennaio 2007
Interfacce SPI, I2C e 1-Wire

Ottava parte
n° 260 - Febbraio 2007
Uso del convertitore A/D

Nona parte
n° 261 - Marzo 2007
Realizzazione di un dataloger (Iª parte)

MikroC by Example

In questa puntata scopriremo come gestire il convertitore analogico/digitale dei PIC con il MikroC e come utilizzarlo per realizzare delle interessanti applicazioni.

INTRODUZIONE

In molte applicazione è necessario acquisire il valore di tensioni analogiche. Questo può essere fatto utilizzando il convertitore Analogico/Digitale (A/D) integrato nella maggior parte dei microcontrollori PIC. Il convertitore in questo caso ha una risoluzione minima di 10 bit ed una frequenza di campionamento massima di alcuni KHz. La gestione dei segnali analogici avviene utilizzando dei piedini di I/O dedicati. In particolare è possibile utilizzare alcuni di essi come ingressi analogici o per impostare il valore inferiore e superiore della tensione da convertire. Il fatto di disporre di più ingressi analogici rende possibile l'acquisizione di segnali analogici provenienti da diverse sergenti.

Utilizzare il convertitore AD per acquisire dei segnali analogici con il MikroC è molto semplice, è sufficiente infatti utilizzare la funzione di libreria Adc_Read. Un primo esempio di utilizzo di questa funzione è mostrato nel Listato 1. Il circuito utilizzato per testare il programma è quello visibile in Figura 1. Il segnale analogico da convertire, applicato alla porta RA2 può variare tra 0V e la tensione di alimentazione positiva (che in questo caso è 5V) ed è prelevato da un trimmer utilizzato come partitore. Il codice esegue la conversione, legge il valore a 10 bit fornito dal convertitore e visualizza gli 8 bit più significativi sui LED collegati alla porta B.

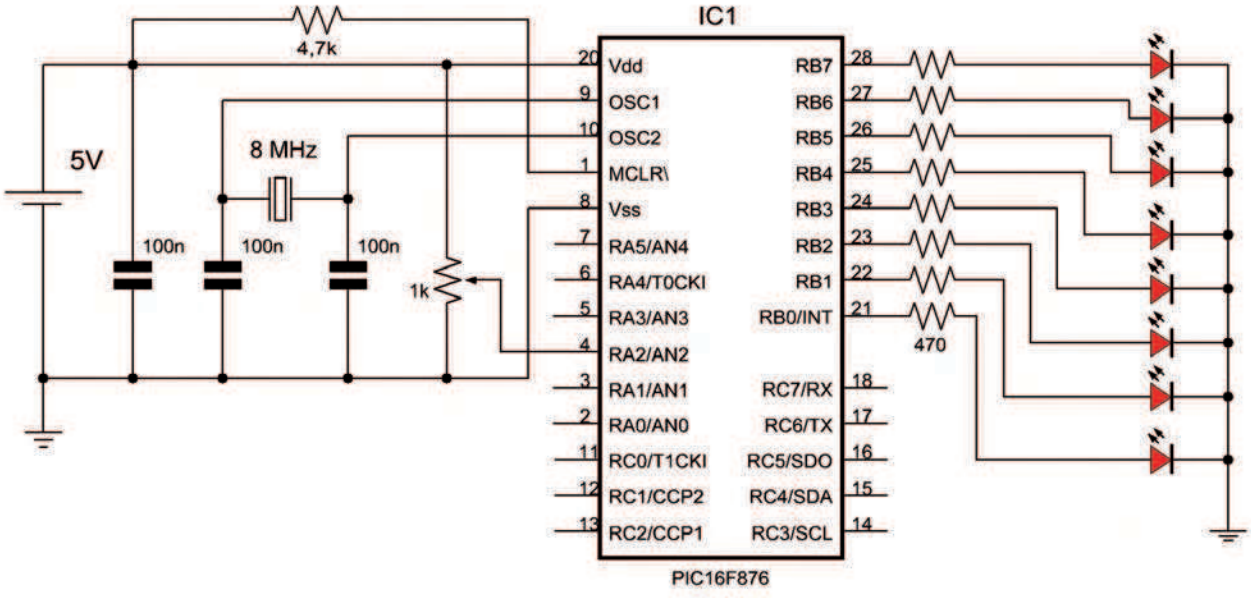


Figura 1 Circuito per il test dell'ADC

Uso del Convertitore A/D

di Antonio Di Stefano

[Listato 1]

```
// *** VU meter semplice ***
unsigned int dato;

void main() {
  ADCON1 = 0x80;  // Conf. Ingr. Analog.
  TRISA  = 0xFF;  // PORTA = input
  TRISB  = 0x00;
  PORTB  = 0x00;

  while(1) {
    dato  = Adc_Read(2);
    PORTB = dato>>2;
    Delay_ms(20);
  };
}
```

La funzione Adc_Read prende come parametro il numero di canale analogico che si intende leggere (cioè quale pin della porta si intende usare come ingresso), esegue la conversione, e soltanto quando questa è terminata restituisce il valore convertito. Dal momento che il dato sarà a 10 bit senza segno è stata utilizzata una variabile a 16 bit per contenerlo. Il valore numerico ottenuto sarà proporzionale alla tensione presente all'ingresso, in particolare si otterrà il valore massimo (1023, cioè 2^{10}-1) quando la tensione è pari a quella di alimentazione (5V), e 0 quando la tensione sarà pari a 0V. Ciascuna unità quindi corrisponde ad una tensione di 5/1024=4.8mV. Per conoscere i valore della tensione a partire dal valore numerico letto è sufficiente quindi moltiplicarlo questa costante. Nell'esempio, così come in molte applicazioni comuni, una risoluzione di 10 bit risulta eccessiva, per cui si è scelto di eliminare (con uno scorrimento a destra) i due bit meno significativi, ottenendo così un valore ad 8 bit (risoluzione di 19mV). Il valore binario risultante è riportato sui LED in modo da potere essere visualizzato.

REGOLAZIONE DI LUMINOSITÀ

Nell'esempio riportato di seguito utilizzeremo il valore analogico letto dal convertitore A/D per regolare la luminosità di una lampadina (o di un LED). Per fare questo verrà generato un segnale

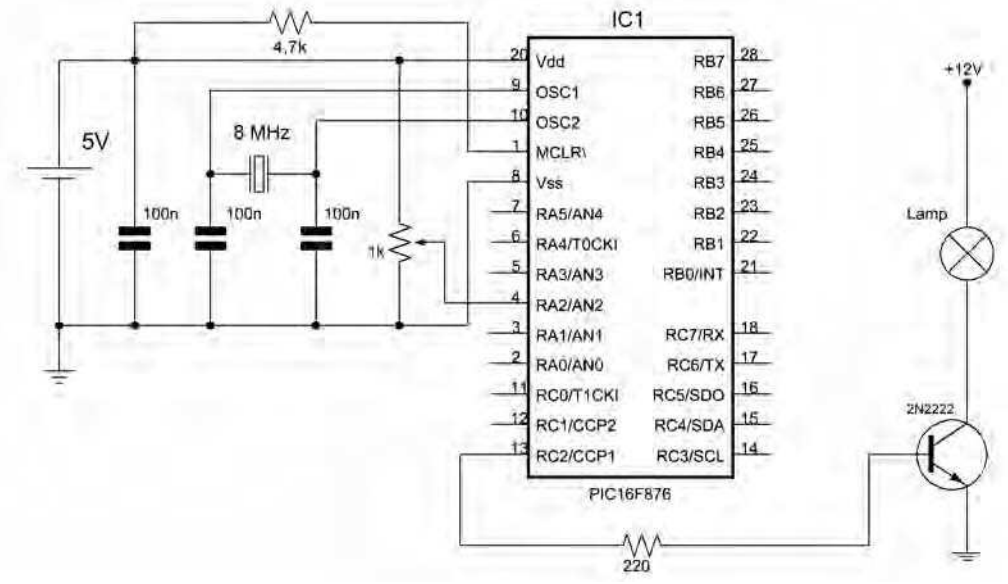


Figura 2 Circuito per la regolazione della luminosità

PWM il cui duty cycle sarà determinato in base al valore analogico letto. Il segnale analogico che verrà utilizzato per comandare la regolazione di luminosità potrà essere prelevato da un potenziometro, come mostrato in Figura 2, o da un fotodiodo, in modo da realizzare un interruttore crepuscolare (che cioè aumenta la luminosità della sorgente quanto maggiore è il buio). Il codice che implementa l'applicazione è riportato nel Listato 2.

[Listato 2]

```
// *** Regolazione luminosità ***
void main() {
  unsigned int level;

  TRISC = 0;
  PORTC = 0;

  Pwm_Init(1000);    // Init. PWM
  Pwm_Start();       // Start PWM


  // Loop infinito
  while(1) {
    level = Adc_Read(2);
    level=level >> 2;
    //level = 255-level;
    Pwm_Change_Duty(level);
    Delay_ms(20);
  }
}
```

La generazione del segnale PWM è ottenuta con la funzioni di libreria del MikroC già descritte nel numero 256 di Fare Elettronica, che utilizzano il modulo PWM hardware del PIC. Il valore del duty cycle è determinato direttamente dal valore letto dall'ADC (dagli 8 bit più significativi), oppure dal suo complemento nel caso si intenda utilizzare il circuito come crepuscolare (i sensori di luminosità in genere forniscono una tensione più alta quanto maggiore è il flusso che li investe).

VU METER

Il segnale analogico campionato negli esempi precedenti è praticamente una tensione continua. E' possibile comunque acquisire segnali variabili nel tempo (tensioni alternate). Questa capacità è utilizzata nell'esempio seguente per realizzare un semplice VU meter, cioè un misuratore del livello di un segnale audio. Il circuito utilizzato è uguale a quello mostrato in Figura 1, con l'unica differenza che il segnale audio viene accoppiato all'ingresso analogico del PIC utilizzando la rete mostrata in Figura 3 invece del semplice trimmer. Se il segnale audio utilizzato ha un'impedenza sufficientemente bassa ed un'ampiezza di alcuni Vpp attorno a 0V, il segnale ottenuto all'ingresso analogico avrà come valore medio 2.5V, e rientrerà completamente nella gamma dinamica del convertitore (cioè tra 0 e 5V). Il programma visualizza l'ampiezza dei campioni acquisiti accendendo un numero di LED proporzionale. In più, dal momento che le variazioni d'ampiezza del segnale sono molto veloci, è stato implementato un meccanismo per rendere più visibile il livello più alto raggiunto. In pratica l'informazione visualizzata non è direttamente l'ampiezza del segnale, ma una variabile che viene aggiornata con il massimo livello raggiunto, e che viene decrementata gradualmente (in pratica è una specie di rivelatore di picco). Il programma è visibile nel Listato 3.

[Listato 3]

```
// *** Versione con memorizzazione massimo

unsigned int dato, maxi;
char dis[9]={0,1,3,7,15,31,63,127,255};

void main() {
  ADCON1 = 0x80;  // Configure analog
inputs and Vref
  TRISA  = 0xFF;  // PORTA is input
  TRISB  = 0x00;
  PORTB  = 0x00;

  while(1) {
    dato  = Adc_Read(2);
    if (dato>maxi) maxi=dato;
    PORTB = dis[((maxi+16)>>7)];
    if (maxi>dato) maxi–;
    Delay_ms(1);
  };
}
```

Come si può vedere, una volta acquisito il dato, viene aggiornata la variabile con il valore massi-

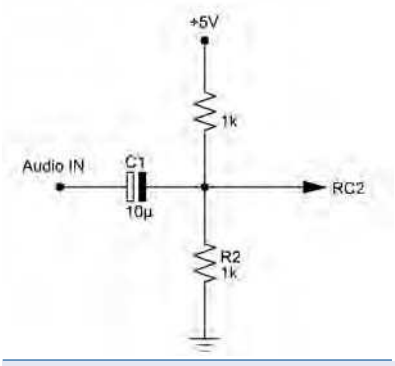


Figura 3 Circuito di accoppiamento per il segnale audio

mo, che è utilizzata per calcolare il valore da visualizzare. Più in dettaglio, dal valore ad 8 bit della variabile se ne ottiene uno a 3 bit (tramite uno shift a destra), che è utilizzato come indice di un'array che contiene le 8 configurazioni dei LED da visualizzare (LED progressivamente accesi). Per sfruttare tutti i 9 valori, prima della divisione viene effettuato un arrotondamento del dato, sommando un piccolo offset.

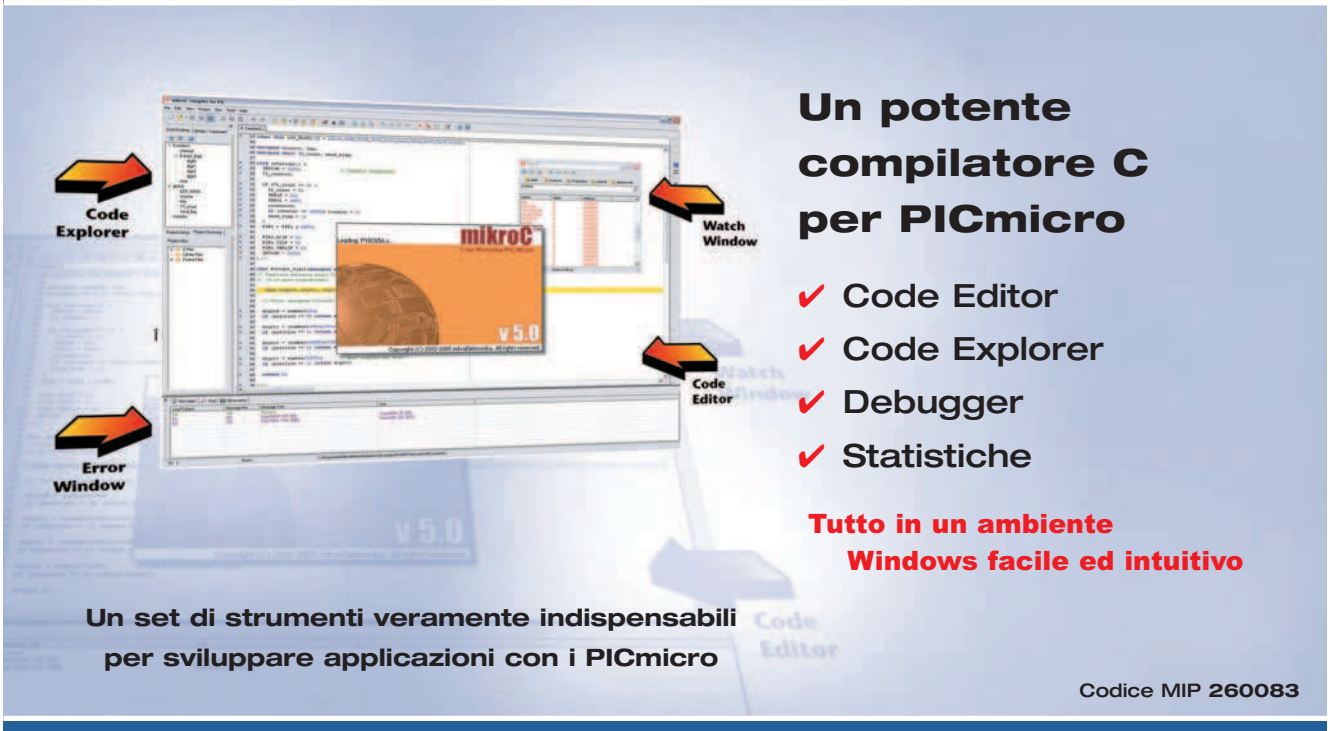
CONVERSIONE DI PIÙ CANALI

Come già anticipato, nonostante il convertitore AD integrato del PIC sia uno solo, è possibile comunque acquisire il valore di più tensioni analogiche utilizzando il multiplexer analogico interno. Per fare questo è sufficiente selezionare in sequenza i differenti ingressi e campionarne il valore. La frequenza di campionamento ottenibile su ciascun canale è circa pari a quella massima diviso il numero di canali campionati. Utilizzando la funzione Adc_Read risulta molto semplice eseguire la conversione su più canali, come mostrato nell'esempio seguente. Il programma riportato nel Listato 4 campiona tutti i 5 ingressi analogici presenti sul PIC 16F876 e visualizza il loro valore su un display LCD. Il circuito è quello mostrato in Figura 4. La lettura dei diversi ingessi è eseguita sequenzialmente con un ciclo for. In questo caso il valore non è conservato, ma utilizzato subito per la visualizzazione. La conversione da intero a stringa è eseguita con la funzione WordToStr.

USO DELLE INTERRUZIONI

Si può notare che l'algoritmo utilizzato nel precedente esempio, sebbene adeguato all'applicazione, non è molto efficiente, in quanto le

Compilatore MikroC



Ordinalo subito su www.ieshop.it oppure telefona allo 02.66504755

[Listato 4]

```
// *** Conversione AD multicanale ***
unsigned int data;
char i, buf[8];

void main() {
  ADCON1 = 0x80;  // Config. input
  TRISA  = 0xFF;  // PORTA = input
  TRISB  = 0x00;
  PORTB  = 0x00;

  // Init. Display
  Lcd_Init(&PORTB);
  Lcd_Cmd(Lcd_CLEAR);
  Lcd_Cmd(Lcd_CURSOR_OFF);
  Lcd_Out(1, 1, "CH  = ");

  while(1) {
    for(i=0; i<5; i++) {
      data = Adc_Read(i);
      WordToStr(data, buf);
      Lcd_Chr(1, 3, '0'+i);
      Lcd_Out(1, 7, buf);
      Delay_ms(1000);
    }
  }
}
```

operazioni di conversione ed "elaborazione" dei dati sono gestite in modo del tutto sequenziale: la funzione Adc_Read infatti attende la fine della conversione prima di restituire un valore e quindi il controllo alla restante parte del codice. Nei casi in cui siano presenti dei requisiti di tempo o di elaborazione più stringenti, è conveniente sfruttare il tempo richiesto per effettuare la conversione per eseguire del codice. Organizzando opportunamente le varie parti del programma è possibile in qualche modo parallelizzare le due operazioni. Per fare questo però è necessario comandare manualmente il convertitore e gestire le interruzioni, come mostrato nell'esempio seguente. Il Listato 5 implementa una versione modificata del VU meter visto prima, che impiega la tecnica appena descritta.

A differenza di quanto visto nel Listato 3 in questo caso sono state abilitate le interruzioni associate al convertitore A/D (registri PIR1, PIE1 e INTCON), e la funzione Adc_Read è utilizzata una sola volta per avviare la prima conversione e per impostare i restanti registri. Il loop principale ha il solo compito di aggiornare la variabile che memorizza il massimo e di visualizzare il risultato sui LED. Questi compiti vengono ripetuti in continuazione. Contemporaneamente l'ADC esegue una conversione, e al suo termine genera un'interruzione. La routine d'interruzione legge il dato convertito, lo memorizza nella variabile "dato" cancella il flag di interruzione del convertitore e riavvia una nuova conversione. Al suo termine la routine sarà nuovamente richiamata, e riavvierà una nuova conversione, come in un loop infinito, parallelo a quello principale. L'effetto complessivo sarà che il codice

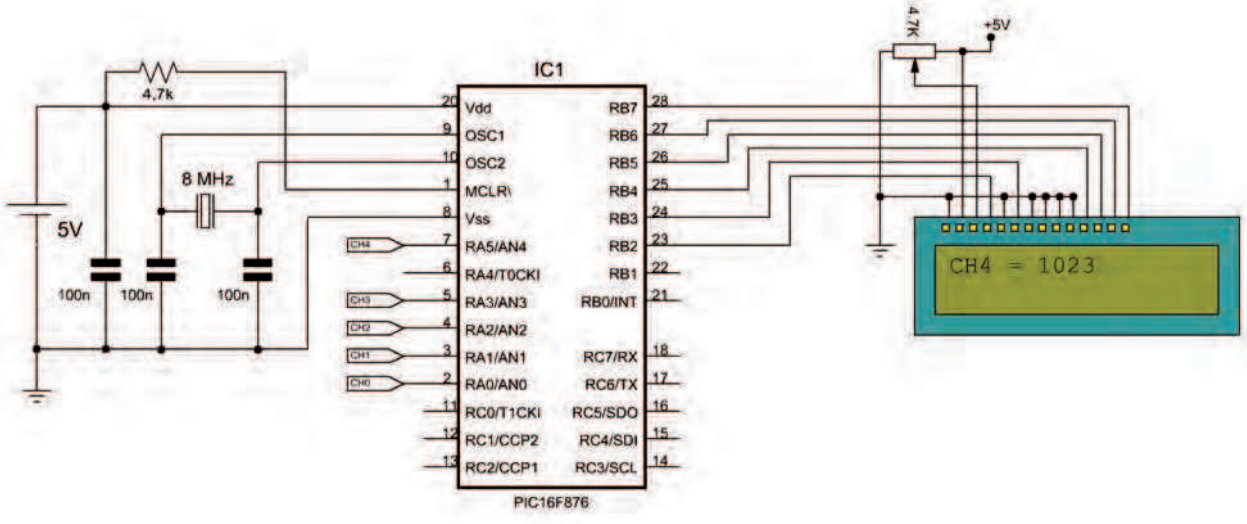


Figura 4 Campionamento multicanale e visualizzazione su LCD

presente nel loop principale verrà eseguito in continuazione e la variabile "dato" verrà aggiornata automaticamente ogni volta che una conversione sarà completata.
La frequenza di campionamento però non è stabilita in modo preciso, essa infatti, dipende dal

[Listato 5]

```
// *** Gestione AD con interruzioni ***
unsigned int dato, maxi;
char dis[9]={0,1,3,7,15,31,63,127,255};
void main() {
  ADCON0 = 0x91;  // Config. input
  ADCON1 = 0x80;  // Config. input
  TRISA  = 0xFF;  // PORTA = input
  TRISB  = 0x00;
  PORTB  = 0x00;
  // Abilitazione interruzioni
  PIR1=0x00;      // ADIF
  PIE1=0x40;      // ADIE
  INTCON = 0xC0; // GIE + PEIE
  dato = 0;
  maxi = 0;
  // Avvio prima conversione
  ADCON0=ADCON0|0x04;
  while(1) {
    if (dato>maxi) maxi=dato;
    PORTB = dis[((maxi+16)>>7)];
    if (maxi>dato) maxi–;
    Delay_ms(1);
  };
}
void interrupt()
{
    dato=(ADRESH<<8)+ADRESL;

    // Reset ADIF Flag
    PIR1=0x00;

    // Avvio nuova conversione
    ADCON0=ADCON0|0x04;
}
```


Scheda easyPIC4

La rivoluzionaria scheda di sviluppo per PICmicro

- ✔ Programmatore USB2.0 on-board con ICD
- ✔ Tastiera a 32 tasti
- ✔ 32 LED per il monitoraggio degli I/O
- ✔ 4 cifre LED a 7 segmenti
- ✔ Predisposizione per moduli LCD alfanumerici
- ✔ Predisposizione per moduli LCD grafici
- ✔ Predisposizione per comunicazione RS232
- ✔ Predisposizione per tastiera PS2
- ✔ Predisposizione per sensore di temperatura DS1820
- ✔ Supporto per tutte le famiglie PIC (anche PIC10F)*
- ✔ Predisposizione per comunicazione USB
- ✔ Alimentazione esterna o via USB
- ✔ Fornita con 16F877
- ✔ Disponibile con o senza display

Codice MIP **260085**

Ordinala subito su www.farelettronica.com oppure telefona allo 02.66504755

tempo impiegato per completare la conversione e dal codice eseguito. In molti casi invece è utile campionare dei segnali con una frequenza ben definita e costante. Per fare questo occorre utilizzare il timer, come mostrato nel Listato 6.

[Listato 6]

```
// *** Campionamento a 1KHz ***
unsigned int dato, maxi;
char dis[9]={0,1,3,7,15,31,63,127,255};
void main() {
  ADCON0 = 0x91;  // Config. input
  ADCON1 = 0x80;  // Config. input
  TRISA  = 0xFF;  // PORTA = input
  TRISB  = 0x00;
  PORTB  = 0x00;
  // Inizializz. Registri
  OPTION_REG  = 0x82; // CLK/4/8
  TMR0        = 5;    // 250 cicli
  // Abilitazione interruzioni
  PIR1=0x00;      // ADIF
  PIE1=0x40;      // ADIE
  INTCON = 0xE0; // GIE + PEIE + TMRIE
  dato = 0;
  maxi = 0;
  // Avvio prima conversione
  ADCON0=ADCON0|0x04;
  while(1) {
    if (dato>maxi) maxi=dato;
    PORTB = dis[((maxi+16)>>7)];
    if (maxi>dato) maxi–;
    Delay_ms(1);
  };
}
void interrupt()
{
  // Interrupt timer:
  // avvio conversione e reset rimer
  if (INTCON&0x04) {
    ADCON0=ADCON0|0x04;
    TMR0 = 5;        // reset timer
    INTCON = 0x20;  // cancella flag Timer
  }
  // Interrupt ADC:
  // lettura dato, reset flag
  if (PIR1&0x40) {
    dato=(ADRESH<<8)+ADRESL;
    PIR1=0x00;      // cancella flag ADIF
  }
}
```

Grazie all'impiego del Timer TMR0 si ottiene una frequenza di campionamento di 1KHz esatto. Come si può vedere dal codice sono state abilitate le interruzioni relative al timer e al convertitore AD, quindi la routine d'interruzione verrà richiamata sia all'overflow del timer, sia al completamento di ogni conversione. All'interno della routine pertanto è necessario distinguere quale delle due periferiche ha generato l'interruzione (controllando lo stato dei flag). Se l'interruzione è stata generata dal timer, viene avviato il convertitore e resettato il timer. Se l'interruzione è stata generata dal convertitore, viene salvato il dato convertito e resettato il flag. In questo modo la frequenza di campionamento è stabilita dal timer, e l'aggiornamento della variabile avviene solo quando il convertitore ha completato il suo lavoro, tutto questo senza interferire sensibilmente con l'esecuzione della routine contenuta nel loop principale.

CONCLUSIONI

Prima di concludere è il caso di puntualizzare alcuni dettagli riguardanti il convertitore AD ed il suo utilizzo. Innanzi tutto ricordo che maggiori dettagli sui registri utilizzati e sulla loro funzione possono essere trovati sul datasheet del PIC 16F876. Va notato anche che negli esempi si è tralasciata l'attesa del "tempo di acquisizione" precedente ad ogni conversione. Questo tempo è necessario per caricare le capacità interne del convertitore AD. Se si suppone che l'impedenza dei segnali utilizzati è sufficientemente bassa, il tempo richiesto è dell'ordine di pochi cicli macchina, e quindi può in effetti essere trascurato. Infine va ricordato che per campionare un segnale analogico, e poterlo ricostruire senza perdite, è necessario utilizzare una frequenza di campionamento almeno doppia rispetto alla banda del segnale (teorema di Nyquist). Negli esempi relativi al VU meter non si è tenuto conto di questo vincolo, perché l'obiettivo non era la ricostruzione del segnale. Il convertitore AD e tutte le altre periferiche utilizzate negli scorsi numeri saranno utilizzati nelle prossime puntate per realizzare un progetto piuttosto complesso, ma di sicuro interesse: un datalogger che può essere utilizzato per acquisire e memorizzare dati con continuità e trasferirli al PC su richiesta.

Codice MIP 260080

MARCHEFIERE
ERF ENTE REGIONALE PER LE MANIFESTAZIONI FIERISTICHE

Quartiere Fieristico CIVITANOVA MARCHE (MC)

17-18 MARZO 2007

24ª Mostra Mercato Nazionale Radiantistica Elettronica

Materiale radiantistico per C.B. e radioamatori
Apparecchiature per telecomunicazioni - Surplus
Telefonia - Computers
Antenne e Parabole per radioamatori e TV sat
Radio d'epoca - Editoria specializzata

"3º Mercatino del Radioamatore"

Libero scambio tra privati
di apparecchiature amatoriali

in collaborazione con
Associazione Radioamatori Italiani
Sezione di Civitanova Marche

DISCO

Mostra mercato
del disco usato in vinile
e CD da collezione

Orario:
9,00-13,00
15,00-19,30

ERF • ENTE REGIONALE PER LE MANIFESTAZIONI FIERISTICHE
Quartiere Fieristico di Civitanova Marche • Tel. 0733 780811 • Fax 0733 780820
www.erf.it *e-mail: civitanova@erf.it*

Codice MIP 260087

Interfaccia standard

L'interfaccia standard seriale RS232, disponibile su tutti i PC, è stata sviluppata per i collegamenti su lunghe distanze ed ha ottenuto una ampia diffusione con lo sviluppo di Internet. Il suo utilizzo, insieme ad un modem, ha consentito a moltissimi utenti di potersi immettere nelle linee telefoniche pubbliche per poter navigare nelle rete globale. Negli ultimi anni, le sue applicazioni hanno avuto un rilevante sviluppo per il collegamento tra PC e piccoli apparati programmabili come microcontrollori, PLC, schede di valutazione per applicazioni DSP, controllo motori ed agende elettroniche. Il tutto grazie alla notevole semplicità di gestione ed implementazione.

La comunicazione su lunghe distanze (> 100m) viene espletata attraverso l'uso dello standard RS232 il quale è stato sviluppato per poter proficuamente utilizzare le linee pubbliche commutate le quali, per loro natura, sono condivisibili tra più utenti e sono capillarmente disponibili su tutto il territorio. La condivisione e l'utilizzo di questa rete è però condizionato dall'interposizione tra il terminale e la linea telefonica di idonei dispositivi di interfaccia in grado di operare sui segnali i necessari adattamenti; tali dispositivi sono detti MODEM. La configurazione circuitale utilizzabile è quella proposta in figura 1. Lo standard RS232 è applicato all'interconnessione tra un dispositivo terminale DTE (Data Terminal Equipment) ed un dispositivo di comunicazione DCE (Data Communication Equipment) facendo uso dello scambio seriale di dati binari. Nel caso in cui il collegamento venga realizzato tra due DTE (terminale-computer, computer-computer, computer-stampante, computer -microcontrollore ecc.), il modem vero e proprio non sarà necessario ma, si dovrà comunque simularne la presenza in quanto sarà sempre necessario gestire correttamente tutti i segnali di controllo e temporizzazione. Questo standard non è utilizzabile in quelle applicazioni nelle quali è richiesto l'isolamento elettrico tra le unità comunicanti come è invece necessario negli impianti industriali. L'interfaccia in oggetto è stata certificata sia dall'EIA (Electrical Industry Association) USA con le sigle EIA RS232 (1962), EIA RS232-C (1969), EIA RS232-D (1986) ed EIA RS232-E (1991), che dal CCITT (Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique) Europa con le sigle V.24 e V.28. Per una organica analisi delle caratteristiche di questa interfaccia è opportuno esaminare le caratteristiche:

- MECCANICHE: che riguardano il tipo di piastre, di cavi e di connettori usati e delle relative

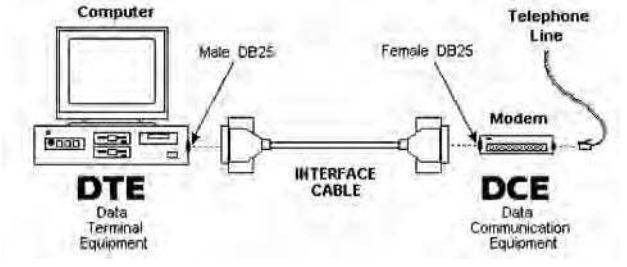
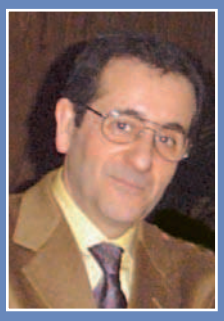


Figura 1 Connessione dei dispositivi

EIA RS232



di Angelo Cosimo Neve

prestazioni e modalità d'uso.

- ELETTRICHE: che definiscono tutti quei parametri elettrici dei circuiti di ingresso ed uscita dell'interfaccia nonché delle linee ad essi collegati in relazione ai livelli logici e fisici, frequenze di lavoro, tempi di commutazione, impedenze di ingresso, uscita e di carico, correnti disponibili, immunità al rumore ecc.
- FUNZIONALI: che riguardano gli aspetti che dovrebbero consentire la completa definizione dei segnali utilizzati relativamente alle procedure da seguire per una corretta inizializzazione, gestione e chiusura del colloquio, dei codici e protocolli usati, delle temporizzazione e sincronizzazioni da rispettare e dei comportamenti da assumere nei confronti di eventuali messaggi di controllo.

CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Nella sua versione più completa, questa interfaccia dispone di un notevole numero di segnali i quali possono essere suddivisi in sei categorie come esposto in tabella 1.

Nella successiva tabella 2 sono illustrate con maggior dettaglio le descrizioni funzionali dei vari segnali, il tipo, la direzione, le sigle secondo gli standard EIA e CCITT ed il numero del pin relativo al connettore standard DB25 a 25 poli.

Viene in seguito proposta la descrizione della sequenza di eventi che consentono una migliore comprensione delle modalità attraverso le quali è possibile attivare un collegamento:

- Inizialmente tutti i circuiti sono disattivi.
- Ad un certo istante, il decodificatore di chiamata del DCE riconosce una chiamata esterna per il DTE al quale è collegato ed avverte di ciò il DTE stesso attivando la linea di Ring Indicator.
- Il DTE si predispone al collegamento ed avvisa di ciò il DCE attivando la linea di Data Terminal Ready.
- Il DCE, riconoscendo lo stato di ready del DTE collega sulla linea la circuiteria di decodifica dati ed avverte di ciò il DTE attivando la linea di Data Set Ready.

Pin	Funzione
1, 7	Linee di massa e schermatura
2, 3, 4, 5,	Canali di comunicazione primaria: sono usati per lo scambio di dati ed il controllo del loro flusso.
13, 14, 16, 19	Canali di comunicazione secondaria: se attivati, sono usati per il controllo di modem remoti, richiesta di ritrasmissione a causa di errori
6, 8, 12, 20, 22, 23	Linee di controllo e di stato: forniscono informazioni sullo stato del modem e ne condizionano la funzionalità (handshake)
15, 17, 24	Segnali di trasmissione e ricezione della temporizzazione: nel caso di utilizzo del protocollo sincrono, questi segnali trasportano il clock di sincronismo consentendo l'utilizzo di differenti velocità di comunicazione.
18, 21, 25	Segnali di test: questi segnali sono usato per misurare l'integrità della linea e la qualità della comunicazione consentendo l'adeguamento della velocità di comunicazione al valore massimo consentito.

Tabella 1 *Classificazione dei segnali d'interfaccia*

Pin	Nome	EIA/CCITT	DTE	DCE	Tipo	Descrizione
1	Protective Ground	AA/101				Questa linea viene collegata alla massa dell'apparecchiatura con funzione di schermatura.
2	Transmitted Data	BA/103	OUT	IN	Data	Su questa linea transitano i dati generati dal DTE verso il DCE che a sua volta li trasferisce sulla linea di trasmissione. Quando non vi è trasmissione la linea è nello stato di MARK (livello logico 1, livello fisico –12 volt).
3	Received Data	BB/104	IN	OUT	Data	Su questa linea transitano i dati generati dal DCE verso il DTE. Quando non vi è trasmissione la linea è nello stato di MARK (livello logico 1, livello fisico –12 volt).
4	Request to Send	CA/105	OUT	IN	Control	Con questo segnale il DTE richiede al DCE di prepararsi a trasmettere i dati verso la linea o verso il DTE stesso. Nei sistemi half-duplex definisce la direzione del canale. La condizione ON (livello logico 0, livello fisico +12 volt) mantiene il DCE in trasmissione, la condizione OFF in ricezione.
5	Clear to Send	CB/106	IN	OUT	Control	Con questo segnale il DCE informa il DTE che la trasmissione può iniziare.
6	Data set Ready	CC/107	IN	OUT	Control	Questo segnale, generato dal DCE (modem), è attivato quando sono soddisfatte le tre condizioni: 1 – il modem è connesso ad una linea telefonica attiva 2 – il modem è in modalità dati e non voce o chiamata 3 – il modem ha completato una chiamata oppure la trasmissione di un tono di risposta.
7	Signal Ground	AB/102		OUT		Questa linea deve essere collegata alla massa di tutti i circuiti di interfaccia. Può essere collegata anche alla linea AA al fine di minimizzare la sensibilità al rumore.
8	Carrier Detect	CF/109	IN	OUT	Control	La condizione ON su questa linea indica che i segnali ricevuti soddisfano le modalità di funzionamento del DCE. La condizione OFF indica che non si sta ricevendo alcun segnale o che il segnale non è idoneo al funzionamento del DCE.
9	Reserved for data set testing					
10	Reserved for data set testing					

NUOVI SISTEMI WIRELESS A/V PER CONTROLLI REMOTI

CAMSETW10

€ 220,00

SET WIRELESS con MONITOR LCD

Sistema di videosorveglianza wireless Audio/Video operante sulla banda dei 2,4GHz comprendente un compatto ricevitore con display LCD da 2,5" ed una telecamera a colori con TX incorporato a quattro canali selezionabili e batteria ricaricabile al litio. Adatto per essere utilizzato in abitazioni private, uffici e piccole imprese; ideale per avere sempre sotto controllo bambini ed anziani.

Telecamera con trasmettitore: Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL • Sensibilità: 1,5 Lux / F1.5 • Apertura angolare: 62° • Risoluzione orizzontale: 380 linee TV • Microfono: incorporato • Frequenza di funzionamento RF: 2400 ~ 2483 MHz • Batteria al litio da 500 mAh con ricaricatore • Portata indicativa: 30 ÷ 100 metri.

Ricevitore: Display: LCD TFT • Dimensioni display: 49,2 x 38,2mm; 2,5" • Risoluzione: 480 x 234 • Retroilluminazione: CCFL • Sensibilità RF: < -85dB • Batteria al litio da 1400 mAh con ricaricatore.

SET VIDEOSORVEGLIANZA WIRELESS con REGISTRAZIONE

FR328

€ 640,00

È composto da un ricevitore A/V che integra un display LCD a colori da 2,5" ed un sistema di registrazione e da una telecamera CMOS a colori con trasmettitore occultata in una penna. Quest'ultima è dotata di clip e può essere inserita nel taschino della giacca insieme alle comuni penne per scrivere. Le immagini riprese dalla telecamera possono essere salvate direttamente sulla memoria interna da 512 MB (espandibile) dell'unità ricevente. Le immagini registrate possono essere scaricate su PC tramite porta USB: il ricevitore viene rilevato come unità di memoria esterna con possibilità di trasferimento dei file con un semplice 'Copia e Incolla'. L'RX dispone anche di un'uscita dalla quale è possibile prelevare il segnale A/V per inviarlo ad un monitor o TV e di un ingresso A/V al quale è possibile collegare qualsiasi sorgente di tipo videocomposito. Corredato di auricolare stereofonico, può essere utilizzato per l'ascolto di file musicali (MP3 e WMA) e di stazioni radio FM. Fotocamera integrata da 1,3 Mega Pixel cone possibilità di riprese video.

Wireless Pen Camera: Frequenza di funzionamento: 4 canali selezionabili sulla banda dei 2,4 GHz • Portata: 50 ÷ 100 metri (in assenza di ostacoli) • Microfono incorporato ad alta sensibilità • Assorbimento: 75 mA • Ottica: f=5.6 mm / Apertura angolare: 64° • Elemento sensibile: 1/3" CMOS • Alimentazione: 5 batterie a bottone oppure 1 batteria 9 V mediante apposito adattatore incluso.

Ricevitore con display LCD: Sensibilità: -85 dBm • Standard video: NTSC/PAL • Altoparlante incorporato: mono.

€ 134,00

CAMSETW9

SET WIRELESS A/V con 2 TELECAMERE

Sistema di videosorveglianza senza fili composto da due piccole telecamere a colori con microfono incorporato complete di trasmettitore A/V a 2,4 GHz e da un ricevitore a quattro canali dotato di telecomando.

Telecamera con trasmettitore: • Elemento sensibile: CMOS 1/3" • Sensibilità: 1,5 Lux/F1.5 • risoluzione orizzontale: 380 linee TV • Alimentazione: +8Vdc. Frequenza di trasmissione fissa. **Ricevitore:** Sensibilità:-85 dBm • uscita video: 1Vpp/75 Ohm S/N > 38 dB • uscita audio: 1Vpp/600 Ohm • Alimentaz.: 12 VDC • Assorbimento: 250 mA. Il set comprende tutti gli accessori e alimentatori da rete.

SISTEMA WIRELESS A/V con 2 TELECAMERE da ESTERNO

€ 175,00

CAMSETW9

È composto da due telecamere a colori CMOS 1,3" con trasmettitore A/V operante sulla banda dei 2,4 GHz e da un ricevitore a quattro canali con telecomando IR. Le telecamere possono operare su quattro frequenze differenti selezionabili dall'utente mediante gli appositi dip-switch posti sul loro retro. Possono essere utilizzate all'esterno in quanto dotate di contenitore a tenuta stagna (IP54). Dispongono di LED infrarossi che si attivano automaticamente in condizioni di scarsa luminosità consentendo riprese al buio (portata 7 metri circa). Il sistema comprende tutti gli accessori e gli alimentatori da rete. Portata massima 50 ÷ 100 metri in assenza di ostacoli.

€ 105,00

CAMSETW5

SET WIRELESS da ESTERNO

Composto da una telecamera a colori CMOS 1,3" con trasmettitore A/V operante sulla banda dei 2,4 GHz e da un ricevitore a quattro canali. La telecamera può operare su quattro frequenze differenti selezionabili mediante apposito selettore. Può essere utilizzata all'esterno in quanto dotata di contenitore a tenuta stagna (IP54). Dispone di LED infrarossi che si attivano automaticamente in condizioni di scarsa luminosità consentendo riprese anche al buio fino ad una distanza di circa 7 metri. Portata massima trasmissione radio 50 ÷ 100 metri in assenza di ostacoli. Alimentazione: mediante adattatore di rete incluso oppure con batteria 9 V (inclusa).

WIRELESS A/V CONVERTER 2,4 GHz

CAMWCONV

€ 38,00

Trasmettitore Audio/Video con attacco BNC che permette di trasformare una comune telecamera con sistema di tramissione via cavo in una telecamera wireless. Dispone di 4 canali selezionabili mediante appositi dip-switch posti sul retro. Microfono integrato ad alta sensibilità. Questo trasmettitore può essere abbinato al ricevitore CAMSETWRX o a qualsiasi altro RX di questa serie. Portata massima di trasmissione: 30 ÷ 100 metri • Antenna integrata omnidirezionale • Potenza RF: < 10 mW • Alimentazione: 12 Vdc tramite alimentatore telecamera • Dimensioni: 35 x 38 x 33 mm.

SET A/V WIRELESS completo di TELECAMERA con BATTERIA al LITIO

€ 110,00

CAMSETW6

Comprende una telecamera a colori CMOS 1,3" con trasmettitore A/V operante sulla banda dei 2,4 GHz e un ricevitore a quattro canali. La telecamera non necessità di alcuna sorgente di alimentazione esterna in quanto include una batteria ricaricabile al litio che ne consente un funzionamento continuo per circa 5 ore. Leggera e di dimensioni particolarmente contenute, può essere collocata nella zona che si desidera monitorare senza alcun problema di connessione e di alimentazione. Dispone di quattro canali che possono essere selezionati dall'utente mediante appositi dip-switch posti sul retro. Il sistema comprende sia l'alimentatore per il ricevitore che quello per la telecamera. Portata massima 50 ÷ 100 metri in assenza di ostacoli, da utilizzare esclusivamente in ambienti interni.

RICEVITORE A/V 4 CANALI per CAMSETW5/6/7

Opera sulla banda dei 2,4 GHz, dispone di 4 canali selezionabili mediante l'apposito tasto (SEL) posto sulla parte frontale. Possibilità di funzionamento con scansione automatica dei canali. Completo di adattatore di rete. Sensibilità: -85 dBm • Alimentazione: adattatore di rete 8 Vdc (incluso) • Dimensioni: 100 x 82 x 16 mm.

CAMSETWRX € 45,00

SET A/V WIRELESS da INTERNO

€ 95,00

CAMSETW7

Composto da una telecamera a colori CMOS 1,3" con trasmettitore A/V operante sulla banda dei 2,4 GHz e da un ricevitore a quattro canali. La telecamera -da utilizzare esclusivamente in ambienti interni- è dotata di 6 LED infrarossi che si attivano automaticamente in condizioni di scarsa luminosità ed è quindi adatta per effettuare riprese anche in condizioni di buio assoluto (distanza 3 metri). Dispone di quattro canali che possono essere selezionati dall'utente mediante gli appositi dip-switch posti sul retro. Il sistema comprende sia l'alimentatore per il ricevitore che quello per la telecamera. Possibilità di alimentare la telecamera mediante batteria a 9V utilizzando l'apposito adattatore (incluso). Portata massima 50 ÷ 100 metri in assenza di ostacoli.

SET WIRELESS da ESTERNO con IR

€ 149,00

Sistema di videosorveglianza wireless composto da una telecamera con trasmettitore A/V a 2,4 GHz e da un ricevitore a 3 canali. La telecamera può essere utilizzata all'esterno in quanto dotata di contenitore a tenuta stagna; dispone inoltre di 11 LED IR che entrano automaticamente in funzione in condizioni di scarsa luminosità consentendo riprese al buio fino ad una distanza di 5 metri. Il ricevitore permette di selezionare singolarmente ciascun canale, oppure effettuare una scansione automatica. Alimentazione: 7,5 Vdc / 300 mA (adattatori da rete inclusi). È disponibile separatamente la telecamera supplementare (cod. AVMOD16CCN) al prezzo di euro 127,00.

AVMOD16N

FUTURA ELETTRONICA
Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112

Ulteriori informazioni, data-sheet e acquisti on-line dal sito: *www.futuranet.it*

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

Codice MIP 260091

Pin	Nome	EIA/CCITT	DTE	DCE	Tipo	Descrizione
11	Undefined					
12	Secondary Carrier Detect	SCF/122	IN	OUT	Control	Come la linea Carrier Detect ma per il canale secondario
13	Secondary Clear to Send	SCB/121	IN	OUT	Control	Come la linea Clear to Send ma per il canale secondario
14	Secondary Transmitted Data	SBA/118	OUT	IN	Data	Come la linea Trasmitted Data ma per il canale secondario
15	Transmitter Clock	DB/114	IN	OUT	Timing	Controllo della velocità dei dati quando il DCE trasmette in modo sincrono. La transizione 1 → 0 (negativo →positivo) indica la presenza del dato successivo sulla linea BA / 103.
16	Secondary Received Data	SBB/119	IN	OUT	Data	Come per la linea Received Data ma per il canale secondario
17	Receiver Clock	DD/115	IN	OUT	Timing	Temporizzazione dei dati verso il DTE quando il DCE riceve in modo sincrono.
18	Local Loopback / Quality Det.	LL/141	OUT	IN		Questo segnale è generato dal DTE per porre il DTE (modem) in un stato di test. Quando questa linea è attiva (livello logico 0, livello fisico +12 volt) l'uscita del modem non è inviata in linea ma è richiusa sui circuiti di ricezione generando così un echo per testare lo stato dei circuiti del modem stesso.
19	Secondary Request to Send	SCA 120	OUT	IN	Control	
20	Data Terminal Ready	CD/108.2	OUT	IN	Control	Attiva un canale di comunicazione, consentendo al DCE di connettersi alla linea telefonica e mantenere la connessione sia per la trasmissione che per la ricezione. La condizione OFF disconnette il DCE dalla linea.
21	Remote Loopback	CG-RL/110-140	OUT	IN	Control	Quando questa linea è attiva (livello logico 0, livello fisico +12 volt) l'uscita del modem remoto è rinviata indietro alla sua sorgente. I dati quindi passano attraverso il modem locale, la linea telefonica, il modem remoto e poi ritornano indietro testando lo stato della linea e la sua integrità.

Pin	Nome	EIA/CCITT	DTE	DCE	Tipo	Descrizione
22	Ring Indicator	CE/125	IN	OUT	Control	La condizione di ON su questo circuito indica che il DCE sta ricevendo un segnale di chiamata dalla linea telefonica.
23	Data Rate Selector	CH-CI/111-112	OUT	IN	Control	Questo segnale selezione uno dei due valori di baud rate predefiniti. Se non attivo, viene selezionato il valore più alto.
24	External Transmitter Clock	DA/113	OUT	IN	Timing	Questo segnale è generato dal DTE per il DTE solo quando i segnali DB / 114 e DD /115 non sono usati.
25	Test Mode	TM/142	IN	OUT		Quando questo segnale è attivo (livello logico 0, livello fisico +12 volt) indica che il DCE (modem) è in uno stato di Loopback remoto o locale.

Tabella 2: Descrizione dei segnali d'interfaccia

A questo punto può avere inizio sia una trasmissione che una ricezione. In caso di ricezione la procedura continua nel seguente modo:

1. IL DCE riconosce che in linea vi sono dei dati destinati al DTE ed in conseguenza attiva la linea di Data Carrier Detect.
2. Il DCE trasferisce i dati in arrivo dalla linea al DTE.

In caso di trasmissione la procedura continua invece nel seguente modo:

1. Il DTE richiede al DCE di predisporsi in trasmissione attivando la linea di Request To Send.
2. IL DCE si predispone alla trasmissione e quando è pronto avvisa il DTE attivando il circuito di Clear To Send.
3. A questo punto il DTE inizia a trasmettere i dati verso il DCE che a sua volta li invierà in linea.

Lo scambio di dati tra DTE → DCE oppure tra DTE → DTE richiede il settaggio di alcuni parametri identici per entrambe le unità, questi parametri sono elencati nella tabella 3.
Per la trasmissione di un carattere, il protocollo prevede inizialmente l'invio di un bit di START pari a 0 con il quale parte il clock interno del ricevitore, seguono poi i bit del carattere, successivamente viene inviato l'eventuale bit di parità ed infine i bit di STOP pari a 1.
Facendo uso del codice ASCII esteso (8 bit) con parità e due bit di stop, per ogni carattere saranno trasmessi 12 bit.
Operando alla velocità di 9600 bps, la trasmissione di un singolo carattere richiederà 1.25 mSec per cui la durata di ogni bit risulterà di circa 104 mSec.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Come esposto in precedenza, nell'interfaccia EIA RS232 sono definiti diversi tipi di segnali (dati, temporizzazione e controllo) i quali, dal punto di vista elettrico, possono essere modellizzati con un unico circuito elettrico proposto nella figura 2.

Parametro	Valori consentiti
Velocità di comunicazione	110, 300, 600, 1200,2400,4800,9600,19200 bps
Parità	Nessuna, Parità pari, Parità dispari
Numero di bit per carattere (codice)	5, 6, 7, 8
Bit di stop	1, 1.5, 2

Tabella 3: Parametri funzionali

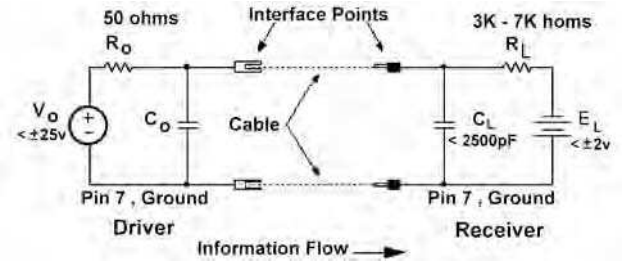


Figura 2 Modello elettrico

Livello fisico	-3v... -15v	+3v... +15v
Livello logico binario	1	0
Condizione del segnale	MARK	SPACE
Funzione di stato	OFF	ON

Tabella 4 Livelli fisici e logici dei segnali

- Vo = Tensione del driver a circuito aperto
- Ro = Resistenza di uscita del driver in continua
- Co = Capacità totale equivalente associata al driver e misurata al punto di interfaccia
- Vi = Tensione al punto di interfaccia
- CL = Capacità totale equivalente associata al receiver e misurata al punto di interfaccia
- RL = Resistenza di ingresso del receiver in continua
- EL = Tensione del ricevitore a circuito aperto

I segnali di interfaccia operano in logica negata e risultano validi se il loro valore, misurato rispetto a massa, è compreso tra –3 e –15 volt o compreso tra +3 e +15 volt secondo la Tabella 4.

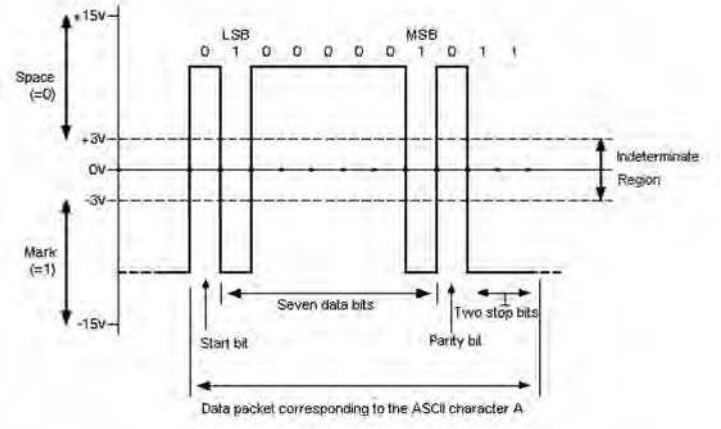


Figura 3 Andamento dei livelli fisici per la trasmissione del carattere ASCII A

L'intervallo compreso tra –3 volt e +3 volt è considerato di transizione ed il segnale non è definito. La formattazione dei caratteri dal punto di vista fisico e logico è visibile nelle figure 3 e 4.

Il driver del circuito di interfaccia deve essere dimensionato in modo da poter sopportare sia una interruzione di circuito che un corto circuito con qualsiasi segnale di interfaccia, compreso quello di massa, senza che subisca o provochi danni.

L'impedenza di carico RL dal lato receiver deve risultare, in continua, non inferiore a 3000Ω e non superiore a 7000Ω quando è misurata con una tensione applicata compresa tra 3 e 25 volt.

La capacità CL, in parallelo al carico e relativa al punto di interfaccia, non deve superare i 2500 pF, la componente reattiva non deve essere induttiva e la tensione EL non deve essere superiore a ±2 V.

L'impedenza interna Ro del driver, ad apparecchiatura spenta, non deve essere inferiore a 50Ω e misurata con una tensione applicata superiore a 2 v rispetto a massa.

La tensione Vo del driver, a vuoto e per tutti i circuiti di interfaccia, non deve superare i ±25V rispetto a massa.

La combinazione dei valori Ro e Vo deve essere tale che in caso di qualsiasi cortocircuito la corrente non risulti superiore a 500 mA.

Tutti i segnali di interfaccia che entrano in zona di transizione devono necessariamente procedere verso lo stato opposto ne rientrare nella regione di transizione fino al successivo significativo cambiamento della condizione del segnale.

Non è consentito al segnale alcun cambiamento di direzione mentre è in zona di transizione.

Per i circuiti di controllo, il tempo concesso al segnale per attraversare la zona di transizione, durante un cambiamento di stato deve risultare:

- Minore di 1 mSec quando la durata del bit è maggiore di 25 mSec.
- Minore del 4% della durata del bit quando quest'ultimo è comprese tra 25 mSec e 125 mSec.
- Minore di 5 mSec quando la durata del bit è inferiore a 125 mSec.

AREA team

RADIO AMATORE HI-FI CAR

42ª Fiera nazionale del radioamatore, elettronica, hi-fi car, informatica.

29-30 Aprile
1 Maggio 2007

Codice MIP 260095

www.radioamatorepordenone.it

Pordenone Fiere
Fiera dell'Euroregione

FRIULCASSA
CASSA DI RISPARMIO REGIONALE
SANPAOLO

29-30 Aprile : 09.00 > 18.30
1 Maggio : 09.00 > 18.00

Si può pertanto affermare che lo slew rate del segnale non deve essere inferiore a 6 V/mSec e non deve essere superiore a 30 V/mSec.

La standadizzazione della capacità di carico dei circuiti di interfaccia stabilisce implicitamente anche la lunghezza massima del collegamento implementabile in quanto facendo uso di un cavo multifilo avente una capacità di 160 pF/metro, la distanza collegabile non potrà superare i 15 metri garantendo però una velocità massima di 20000 bps.
Un incremento di tale distanza comporta, generalmente, problemi di modificazione delle forme d'onda e perdita di livello dei segnali per caduta ai capi della linea di Signal Ground.
Con i dispositivi di pilotaggio oggi disponibili sul mercato e tollerando una distorsione del segnale del 10%, è possibile attivare collegamenti fino a lunghezze di 1000 metri con velocità di trasmissione non superiori a 2400 bps.

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Il connettore definito dallo standard, nella sua versione più completa, è il tipo Cannon DB25 a 25 poli (ISO DIN 2110) proposto nella figura 5. La parte maschio dovrebbe essere associata al DTE in postazione fissa e la parte femmina dovrebbe essere associata al DCE in postazione fissa. Il cavo di collegamento, non più lungo di 15 metri, avrà il connettore femmina verso il DTE e quello maschio verso il DCE.
E' anche possibile far uso di una versione ridotta ma più economica e non utilizzabile per comunicazione sincrona,questa è il tipo DB9 a 9 poli proposto nella figura 6. Esiste infine, una terza tipologia di connettore detto RJ45 che è stata introdotta con la versione EIA RS232-D ed è simile al connettore per apparecchi telefonici. Anch'esso proposto nella figura 7.

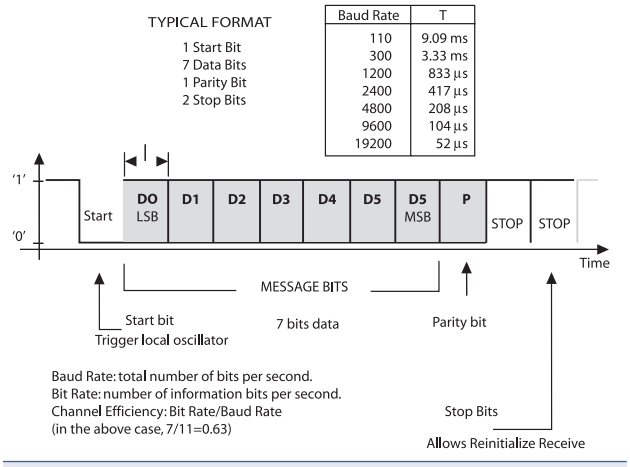


Figura 4 Organizzazione logica dei bit trasmessi

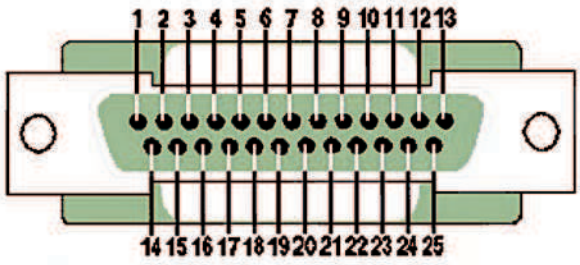


Figura 5 Connettore DB25

Pin	Segnale DB25
1	Protective Ground
2	Transmitted Data
3	Received Data
4	Request to Send
5	Clear to Send
6	Data set Ready
7	Signal Ground
8	Carrier Detect
9	- Reserved for data set testing
10	- Reserved for data set testing
11	Undefined
12	Secondary Carrier Detect
13	Secondary Clear to Send
14	Secondary Transmitted Data
15	Transmitter Clock
16	Secondary Received Data
17	Receiver Clock
18	Local Loopback / Quality Det.
19	Secondary Request to Send
20	Data Terminal Ready
21	Remote Loopback
22	Ring Indicator
23	Data Rate Selector
24	External Transmitter Clock
25	Test Mode

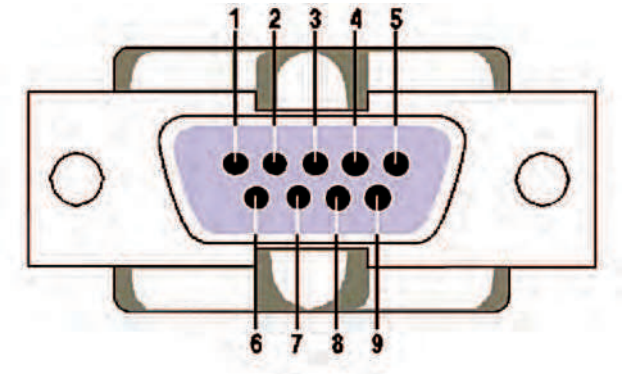


Figura 6 Connettore DB9

Pin	Segnale DB9
1	Data Carrier Detect
2	Received Data
3	Transmitted Data
4	Data Terminal Ready
5	Signal Ground
6	Data Set Ready
7	Request To Send
8	Clear To Send
9	Ring Indicator

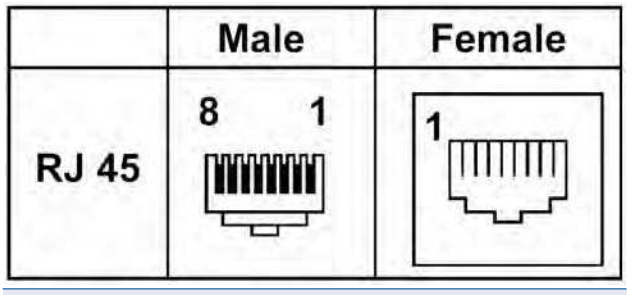


Figura 7 Connettore RJ45

Pin	Segnale RJ45
1	DCE Ready / Ring Indicator
2	Data Carrier Detect
3	DTE Ready
4	Signal Ground
5	Received Data
6	Trasmitted Data
7	Clear to Send
8	Request to Send

ESEMPI DI REALIZZAZIONE DEI CAVI DI COLLEGAMENTO

Nella sua implementazione completa, il collegamento DTE DCE è realizzato con un cavo a 25 fili terminato con due connettori DB25 a 25 poli e consente il pieno utilizzo di tutte le possibili funzioni di interfaccia. Non sempre però sussiste questa necessità ed è pertanto possibile la realizzazione di cavi più semplici ed economici per applicazioni più limitate.

Connettore LOOPBACK

Questo connettore, privo di cavo, è utilizzato per effettuare il test funzionale del terminale o del cavo di collegamento. Questo connettore viene applicato all'uscita del DTE per generare un eco dei segnali emessi ed ottenere la conferma della loro validità. Successivamente può essere applicato all'estremo finale del cavo per verificarne l'integrità. L'uscita Trasmitted Data è collegata all'ingresso Received Data. L'uscita Request to Send è collegata all'ingresso Clear to Send. L'uscita DTE Ready è collegata all'ingresso DCE Ready e Carrier Detect. Nella figura 8 è proposto lo schema realizzativo.

Collegamento NULL MODEM (senza handshaking)

Questo cavo può essere utilizzato per il collegamento di due DTE (due computer). Questa tipologia di cavo non utilizza le linee di handshake. Le linee 11 e 12 possono non essere utilizzate. Non è possibile utilizzare la comunicazione sincrona. Nella figura 9 è proposto lo schema realizzativo.

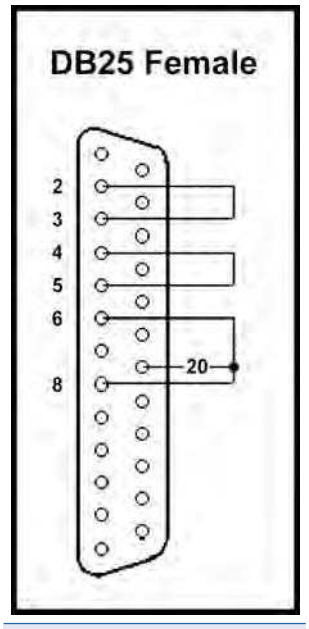


Figura 8 Connettore LOOP-BACK

Collegamento NULL MODEM (con handshaking)

Questo cavo può essere utilizzato per il collegamento di due DTE (due computer) utilizzando le funzioni di handshake. Non è possibile utilizzare la comunicazione sincrona. Nella figura 10 è proposto lo schema realizzativo.

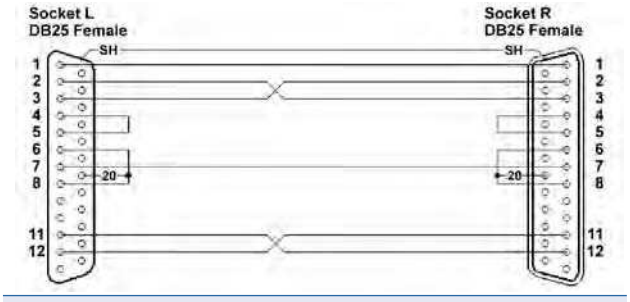


Figura 9 Connessioni cavo null modem senza handschaking

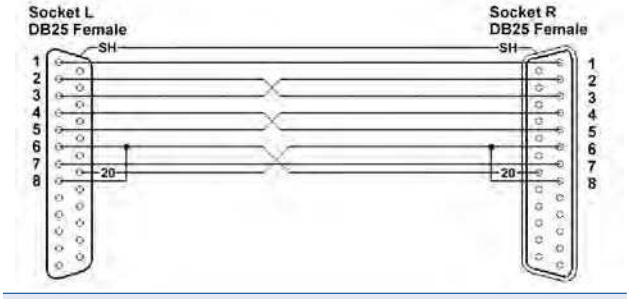


Figura 10 Connessioni cavo null modem con handschaking

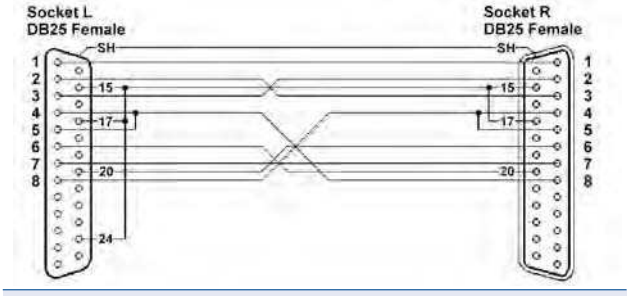


Figura 11 Connessioni cavo null modem sincrono

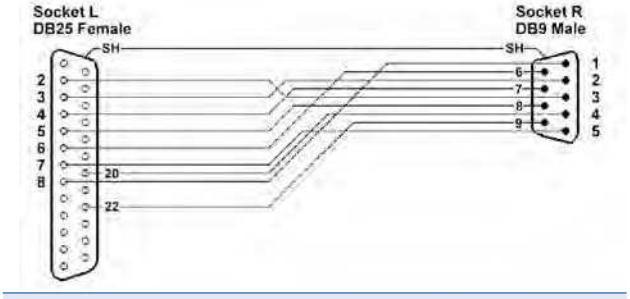


Figura 12 Connessioni per adattatore da DB25 a DB9

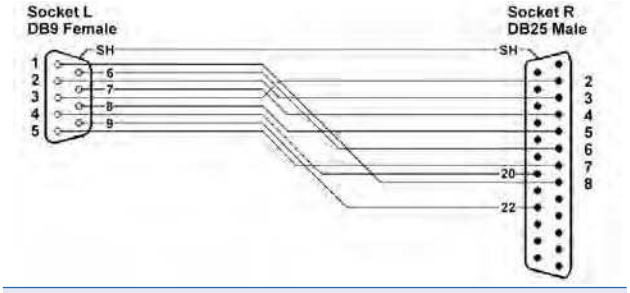


Figura 13 Connessioni per adattatore da DB9 a DB25

Collegamento NULL MODEM (sincrono)

Questo cavo può essere utilizzato per il collegamento di due DTE (due computer) utilizzando la comunicazione di tipo sincrono. Nella figura 11 è proposto lo schema realizzativo. In tutti e tre i collegamenti descritti è possibile collegare tra loro due DCE facendo uso di un cavo maschio-maschio.

Adattatori

Le figure 12 e 13 descrivono i collegamenti da implementare per realizzare i due tipi di adattatori: da DB25 a DB9 e quello da DB9 a DB25. Possono anche essere realizzati facendo uso di un normale cavo per RS232.

GESTIONE DELL'INTERFACCIA

Nelle applicazioni di scambio dati tra PC ed apparati programmabili, la gestione via software della trasmissione è abbastanza semplice e può essere realizzata con ben noti linguaggi come il Basic o il C, ancora più semplicemente facendo uso di software dedicato alla comunicazione seriale.
Nella parte di inizializzazione è importante settare, in modo identico, i parametri di scambio tra le due unità: la porta COM scelta, il baud rate, la parità, il numero di bit di stop, il numero di bit del codice usato e la dimensione del buffer dati. La restante parte del software dipenderà poi dalla specifica applicazione implementata.

CONCLUSIONI

Semplicità, efficienza ed economicità sono le principali caratteristiche di questa interfaccia disponibile oggi su tutti i PC. Con un minimo hardware ed un po' di software è possibile realizzare una grande quantità di applicazioni per il controllo di apparecchiature e la loro programmazione, il trasferimento di informazioni in termini di acquisizione dati da vari tipi di strumenti di misura, l'aggiornamento del firmware in sistemi programmabili, il trasferimento di piccoli data base, oltre all'applicazione più diffusa nelle reti telematiche.

Codice MIP 260088

LA SOLUZIONE
per il disegno tecnico

Sprint-Layout

sPrint-Layout è il compagno ideale di sPlan anche se può lavorare in modo del tutto indipendente. Il programma è studiato appositamente per la realizzazione di circuiti stampati, il quale, oltre le funzioni standard necessarie alla creazione di circuiti stampati, offre anche funzioni professionali quali: esportazione in formato GERBER ed EXCELLON.
Tra le numerose ed innovative caratteristiche ne troviamo una studiata appositamente per gli hobbisti, infatti, è possibile scannerizzare un circuito stampato da una rivista o un qualsiasi supporto cartaceo ed importarlo per facilitarne il disegno o la modifica. La funzione di "photoview" mostra il circuito stampato così come apparirebbe una volta prodotto (funzione che utilizziamo per la rivista Fare Elettronica). Un libreria di componenti, facilmente creabili o modificabili, completa la ricca dotazione del programma.
I disegni di Fare Elettronica sono realizzati con Sprint-Layout, da oggi potrai scaricarli dal sito e modificarli direttamente.

€ 39,00 (+Iva)

sPlan

Splan è un cad appositamente realizzato per la stesura di schemi elettrici che implementa tutti gli strumenti necessari allo svolgimento del lavoro in modo semplice ed efficace. sPlan è dotato di molte funzioni tra le quali: numerazione automatica di componenti, scaling e preview dei componenti, gestione delle librerie di simboli, modifica di ogni singolo elemento sullo schermo, griglia di posizionamento, connessioni automatiche, e molto altro ancora. La libreria di simboli contiene moltissime parti pronte all'uso, inoltre le funzioni di editing dei simboli consentono la creazione di nuovi molto velocemente. SPlan implementa anche un potente motore di stampa e la possibilità di esportare i disegni in diversi formati, anche grafici.

€ 39,00 (+Iva)

Front Designer

I tempi sono cambiati ed il vostro progetto elettronico non ha più motivo di essere incluso in un vecchio pacchetto di sigari. Oggi molti rivenditori offrono contenitori adatti a tutti i tipi di circuiti immaginabili, ma spesso i dispositivi autocostruiti restano incompleti per la mancanza delle indicazioni sul pannello frontale.
Front Designer offre la possibilità di creare pannelli frontali veramente professionali.

€ 39,00 (+Iva)

Codice MIP 260099

Puoi ordinare Sprint-Layout , sPlan e Front Designer
sul sito Internet www.ieshop.it/abacom oppure telefonando allo 02.66504755

L'adattamento

Un nodo fondamentale in Radio Frequenza e rappresentato dagli adattamenti d'impedenza. In quest'articolo affronteremo delle tecniche d'adattamento spiegando pregi e difetti d'alcune configurazioni circuitali. Una raccolta di formule sarà poi presentata come prontuario al calcolo.

SPERIMENTIAMO...

Si, dai, facciamo subito un esperimento: si prenda una batteria da 9Volt, una resistenza da 47ohm (*R*1) ed un potenziometro da almeno 500ohm (*R*2). Assembliamo il circuito di figura 1 e misuriamo V_{R2} ed I_{R2} al variare di *R*2.

Registriamo i valori in un grafico tipo quello di figura 2. Analizzandolo, notiamo che al crescere del valore resistivo del potenziometro, la tensione sul carico aumenta mentre la corrente che fluisce in esso diminuisce. Moltiplicando ora la tensione per la corrente otteneniamo la potenza (ma pensa che scoperta!) e creiamo il grafico di figura 3.

Ora, è facile notare che esiste una sola condizione per la quale il carico dissipa la massima potenza... Si tratta del caso in cui il suo valore vale esattamente 47ohm ossia *R*2=*R*1! Con questa semplice prova abbiamo imparato un concetto fondamentale: per trasferire tutta la potenza virtualmente disponibile ai morsetti di un generatore, è necessario che il valore resistivo del carico sia uguale a quello resistivo della sorgente.

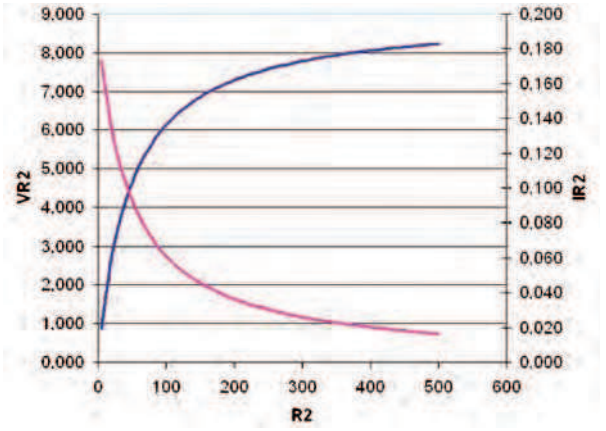


Figura 2 Andamento Tensione e Corrente su R2

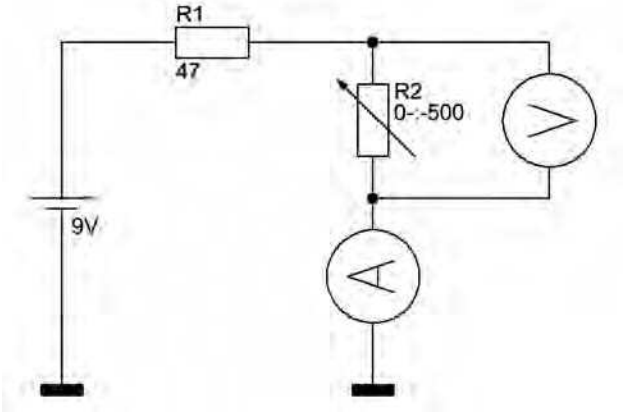


Figura 1 Circuito per il calcolo della potenza dissipata

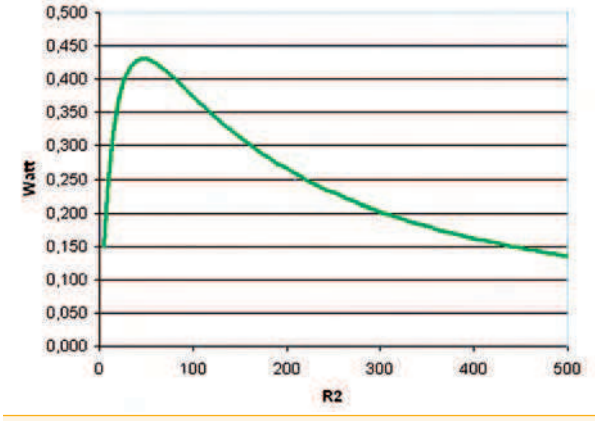


Figura 3 Potenza dissipata da R2

d'impedenza

di Massimiliano Premoli

ADATTAMENTO D'IMPEDENZA

In RF, come in idraulica, è fondamentale adattare le impedenze. Si, non ci sono errori, avete letto proprio "idraulica". Facciamo finta di avere un tubo dell'acqua con diametro di 1/2 pollice e doverlo allacciare ad un altro da 3/4 di pollice. Va da se che, senza un opportuno adattatore, non riusciremo nell'impresa; anche se decidessimo di tenere accostati oppure l'uno dentro l'altro i due tubi, la maggior parte dell'acqua finirebbe persa. L'unico modo per risolvere il problema, è procurarsi un adattatore che accetti i due diametri e quindi allacci i tubi senza perdite. In elettronica non cambia nulla. Dato un generatore RF e preso un carico non ci sono storie: o le due impedenze (uscita del generatore ed ingresso del carico) prima rappresentate dal diametro dei tubi sono uguali oppure, al momento della connessione, solo una parte della potenza disponibile sarà utilizzata mentre il resto sarà perduto. Entriamo quindi nel cuore della questione e spieghiamo cosa s'intende per "impedenze uguali". Ricordiamo che l'impedenza è un valore vettoriale composto da una parte reale ed una immaginaria; aggiungiamo che il suo valore cambia in funzione della frequenza. Allora possiamo sostenere che due impedenze sono "uguali" quando, ad una data frequenza, lo sono le parti reali in senso algebrico mentre le parti immaginarie sono coniugate. Ad esempio si avrà un perfetto adattamento quando:

Rsorgente=50+*j*10
Rcarico=50-*j*10

In questo caso la potenza generata dalla sorgente sarà totalmente passata al carico, senza perdite. Bello vero? Peccato che la realtà, manco a dirlo, pone costantemente in condizione di disadattamento... Eccoci quindi al nocciolo della puntata: come si fa a adattare due diverse impedenze? Ci sono diversi metodi che spaziano dai sistemi grafici, si ricordi la carta di Smith, a quelli puramente matematici. Di seguito un metodo misto matematico/grafico semplificato che con un po' di pazienza si può implementare in un foglio di calcolo elettronico.

NOTA PER GLI ADDETTI AI LAVORI

I più precisi perdoneranno eventuali omissioni o imprecisioni: il carattere divulgativo di questa serie d'articoli costringe, a volte, a semplificare alcuni concetti permettendo una comprensione più facile ai meno preparati. In ogni caso, abbiamo mantenuto intatti i fondamenti per una corretta interpretazione dei contenuti.

L-NETWORK MATCHING

Dietro al nome altisonante si nasconde una soluzione semplice, pulita ed efficiente. Il metodo propone di utilizzare solo due componenti reattivi collegati, appunto, ad "L" per raggiungere l'adattamento. Ad onor del vero, bisogna ammettere che questo sistema si presta per adattamenti a banda stretta ed in caso di potenze in gioco molto basse. In caso d'adattamenti a larga banda oppure per alta potenza quali ad esempio antenne trasmittenti, bisogna usare sistemi più complessi o basati su filosofie differenti. Come il solito ci fermeremo al caso più semplice lasciando gli approfondimenti al lettore. Diciamo che il metodo di seguito descritto è ottimo in caso di sistemi riceventi dove la sensibilità e l'accuratezza siano fondamentali.
Innanzi tutto definiamo le tipologie di circuito e gli spazi d'impedenza raggiungibili. Le configurazioni possibili sono otto e sono visibili in figura 4. Nella stessa figura è ombreggiato in verde lo spazio raggiungibile.
Procediamo per esempi.

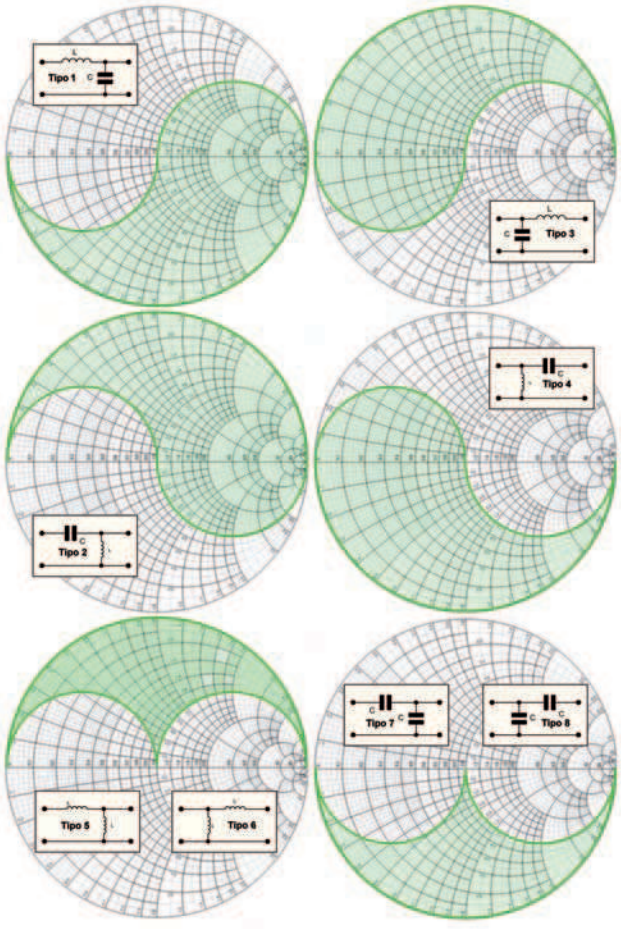


Figura 4 Aree di matching

Esempio 1

Si consideri un generatore con Z_{out}=50+j0 ed un carico Z_L=150-j79,5 alla frequenza di 100MHz, questa è l'impedenza mostrata al punto A del circuito di figura 5.
Per aver il massimo trasferimento di potenza, dovremmo adattare Z_L a Z_{out}: l'obbiettivo è quindi cercare una rete d'adattamento in grado di "raggiungere" il complesso coniugato di Z_L. Tagliamo il circuito sulla linea tratteggiata ed inseriamo la rete che in figura 6 è compresa tra le linee tratteggiate. Il generatore adesso "vede" 50ohm puri trasferendo tutta la potenza al carico (e senza generare onde riflesse, vi ricordate dalla precedente puntata?).

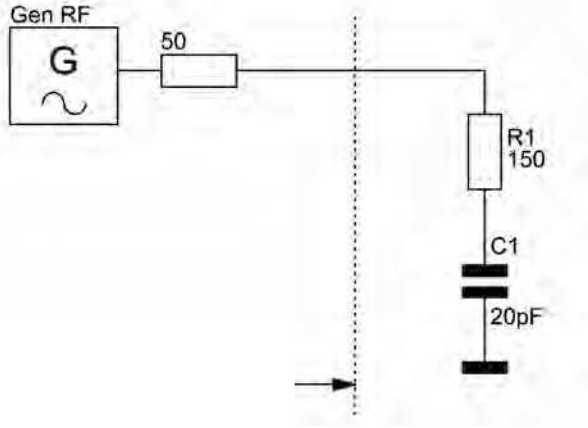


Figura 5 Circuito serie

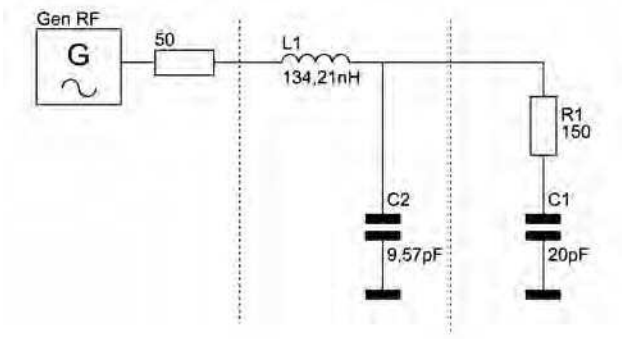


Figura 6 Circuito serie adattato

Ma... come siamo arrivati a questi valori? Facciamo qualche calcolo ricordando, tra le altre cose, che l'ammettenza si calcola:

$$Y_L=G_L+jB_L=\frac{R_L}{R^2_L+X^2_L}-j\frac{X_L}{R^2_L+X^2_L}$$

Calcoliamo la conduttanza e la suscettanza:
G_L =0,0052; B_L =0,00276

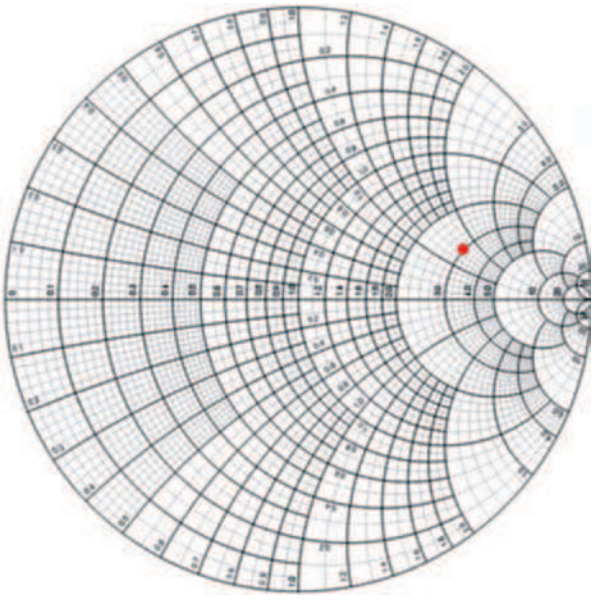


Figura 7 Posizione del coniugato di Zl sulla carta di Smith

Definiamo ora tre parametri di servizio:

$$a = \sqrt{\frac{G_L}{R_o} - G^2_L}$$

dove R_0 è la resistenza del generatore

$$b = \sqrt{R_L (R_0 - R_L)} - X_L$$
$$c = -\sqrt{R_L (R_0 - R_L)} - X_L$$

In numeri: a=0,00877; b=c= non calcolabili (radice di un numero negativo).
Ora definiamo il complesso coniugato di Z_L e vediamo dove si pone sulla carta di Smith, come mostrato in figura 7 ed evidenziato dal puntino rosso.

Dalla figura 4 capiamo che solo due tipologie di circuito sono adatte allo scopo, infatti, solo con la giusta configurazione si potrà ottenere la massima trasmissione con la necessaria stabilità. Nel caso specifico solo il tipo 1 e 2 racchiudono l'impedenza obiettivo nell'area verde.
Quindi calcoliamo L e C per i tipi selezionati ricordando che, per convenzione, il generatore è sempre posto all'estrema sinistra del circuito e quindi, come primo elemento, s'intende il primo componente connesso allo stesso. Al margine destro sarà connesso il carico.

Tipo 1:

$$L = \frac{a}{\omega x (G^2_L + a^2)} = 134{,}21nH$$

$$C = \frac{a - B_L}{\omega} = 9{,}57pF$$

Tipo 2:

$$C = \frac{G^2_L + a^2}{\omega x a} = 18{,}87pF$$

$$L = \frac{a - B_L}{\omega x (a + B_L)} = 137{,}99nH$$

Fatto! A questo punto, però, potrebbe sorgere un dubbio: quale tipologia usare? La risposta è data dal circuito stesso: il tipo 1 presenta un elemento serie induttivo e quindi "trasparente" alla continua. Se dovessimo far passare, ad esempio, della corrente per alimentare un dispositivo a valle del generatore, questa è la configurazione corretta. Il tipo 2, invece, presenta uno stop alla continua e quindi potrebbe essere utilizzato proprio per disaccoppiare il generatore da ciò che sta a valle. In più, il primo circuito presenta una caratteristica passa-basso mentre il secondo un profilo passa-alto. In alcuni casi è comodo disporre di un filtraggio, seppure lasco, da porre in serie al segnale utile.

Esempio 2

Ora calcoliamo una rete per adattare il carico di figura 8 alla frequenza di 434MHz. Come primo passo dobbiamo trasformare la rete da parallelo nel suo equivalente serie. Non rifaremo tutti i calcoli, il metodo è già stato spiegato nella scorsa puntata. L'impedenza equivalente, calcolata al punto "A" ed alla frequenza di 434MHz vale:
Z_L =26,73+j71,88

Sulla carta di Smith, il complesso coniugato si pone nella parte bassa del grafico oltre la linea dei 50Ω. La situazione consiglia l'uso degli schemi 1, 4, 7 e 8.
Conduttanza e suscettanza:
G_L =0,004544; B_L =0,012221

I parametri di servizio valgono:
a=0,00838; b=-46,9399; c=-96,82

Di seguito le formule necessarie per i vari schemi:

Tipo 1:

$$L = \frac{a}{\omega x (G^2_L + a^2)} = 33{,}81nH$$

$$C = \frac{a - B_L}{\omega} = 7{,}56pF$$

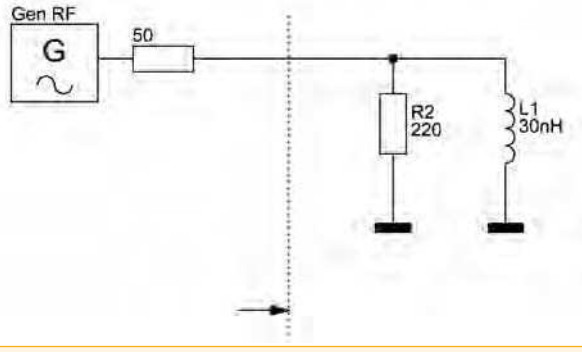


Figura 8 Circuito parallelo

Tipo 4:

$$L = \frac{(c+X_L)^2 + R^2_L}{\omega x(c+X_L)} = 19{,}65nH$$

$$C = \frac{1}{\omega x c} = 3{,}79pF$$

Tipo 7:

$$C = \frac{G^2_L + a^2}{\omega x a} = 3{,}97pF$$

$$C = \frac{a+B_L}{\omega} = 1{,}41pF$$

Tipo 1

$$L = \frac{a}{\omega(G^2_L + a^2)}$$

$$C = \frac{a-B_L}{\omega}$$

Tipo 2

$$C = \frac{G^2_L + a^2}{\omega a}$$

$$L = \frac{1}{\omega(a+B_L)}$$

Tipo 3

$$C = \frac{b + X_L}{\omega(R^2_L + (b+X_L)^2)}$$

$$L = \frac{b}{\omega}$$

Tipo 4

$$L = -\frac{R^2_L + (c+X_L)^2}{\omega(c+X_L)}$$

$$C = -\frac{1}{\omega c}$$

Tipo 5

$$L = \frac{a}{\omega(G^2_L + a^2)}$$

$$L = \frac{1}{\omega(a-B_L)}$$

Tipo 6

$$L = \frac{c}{\omega}$$

$$L = \frac{R^2_L + (c+X_L)^2}{\omega(X_L+c)}$$

Tipo 7

$$C = \frac{G^2_L + a^2}{\omega a}$$

$$C = \frac{a+B_L}{\omega}$$

Tipo 8

$$C = -\frac{1}{\omega b}$$

$$C = -\frac{b + X_L}{\omega(R^2_L + (b+X_L)^2)}$$

Tipo 8:

$$C = \frac{1}{\omega x b} = 7{,}81pF$$

$$C = \frac{b+X_L}{\omega x((b + X_L)^2 + R^2_L)} = 6{,}84pF$$

Anche in questo caso la scelta della migliore rete dipende dall'applicazione e dal miglior risultato ottenuto al banco.

A questo punto, non faremo altri esempi, invitiamo il lettore a consultare la raccolta di formule presenti qui di fianco. Come ultimo commento generale, bisogna ricordare che i valori calcolati non, e ripetiamo, non saranno veritieri in realtà per motivi legati sia alla reale disponibilità in commercio del valore, sia alla tolleranza di costruzione ed anche ai parametri parassiti distribuiti qua e là sul circuito. I valori calcolati serviranno quindi come base di partenza per lo studio in laboratorio in modo da accorciare il processo di matching al banco.

CAD

Dopo aver imparato a fare le cose nel modo difficile, quindi avendo assimilato la teoria, possiamo tranquillamente passare all'utilizzo di CAD (Computer Aided Design) che svolgano per noi tutti i calcoli. Questi programmi permettono il calcolo di matching, Return Loss e chi più ne ha più ne metta. In questa sede desideriamo consigliare due programmi assolutamente freeware facilmente reperibili in Rete: Lance's Smith Chart Program (www.rfdude.com) e RFSim99 (il sito originale è stato chiuso ma si trova con una semplice Googolata). Entrambi i programmi sono molto intuitivi e offrono tutto ciò che serve per un uso non professionale.

Codice MIP260100

NON DIMENTICARE
DI VISITARE IL PORTALE
DI FARE ELETTRONICA
WWW.FARELETTRONICA.COM

Nuove forme di **Marketing** attraverso il **Web** e i **Canali Non-Convenzionali**: come raggiungere più persone con il minor costo

27 e 28 febbraio 2007 Milano, Starhotel Business Palace

Marketing

Un appuntamento unico per Marketer ed esperti delle nuove tecnologie per approfondire come:

- Reimpostare e ottimizzare lo strumento delle Brand Community
- Fruttare le possibilità offerte dal Viral Marketing
- Raggiungere il proprio target attraverso i Blog
- Utilizzare concretamente le potenzialità offerte dai Motori di Ricerca
- Impostare un'efficace campagna di Guerrilla Marketing
- Gestire una campagna di pubblicità on line
- Utilizzare in Italia lo strumento del Product Placement
- Rivitalizzare lo strumento del CRM in un'ottica di marketing e business

Con ben 12 Case Study ad oggi confermati

EASTPAK ITALY
KRAFT FOODS ITALIA
MAZDA MOTOR ITALIA
PANINI GROUP
MASERATI
BANCA PER LA CASA-GRUPPO UNICREDIT
PIRELLI RE
AC MILAN
GRUPPO MANFROTTO
BANCO DI SICILIA
FATER
LASTMINUTE.COM

e l'autorevole esperienza di

DIGITAL PR
OGILVY
SEMS
NINJAMARKETING.IT
STUDIO LEGALE TAMBURRINI SAVI E ASSOCIATI

Media Partner

Codice MIP **260105**

Sponsor

Inviare la scheda compilata a: **Istituto Internazionale di Ricerca - Via Forcella, 3 - 20144 Milano** www.iir-italy.it
Tel. 0283847.288 - Fax 028395118 - Email: ufficiostampa@iir-italy.it

❒ Sì, inviatemi il programma dettagliato del convegno: **Marketing non convenzionale** Cod. d3007farel

NOME:_____ COGNOME:_____
FUNZIONE:_____
SOCIETÀ:_____
TEL.:_____ FAX:_____ E-MAIL:_____
INDIRIZZO:_____
CITTÀ:_____ CAP:_____ PROV:_____

I dati saranno trattati dall'Istituto Internazionale di Ricerca secondo quanto previsto dal D.Lgs. 196/03 sulla tutela della Privacy.

Per iscriversi: tel. 02.83847627 - fax 02.83847262 e-mail: conferenze@iir-italy.it - www.iir-italy.it

Seconda parte
n° 259- Gennaio 2007
Tecniche moderne di trasmissione

Terza parte
n° 260- Febbraio 2007
La divisione del codice

Quarta parte
n° 261 - Marzo 2007
Ultra Wide Band: il confine della radiotecnica

Tecniche di trasmissione digitale

Con questo articolo inizia la parte più esoterica della trattazione, introdurremo l'innovativo concetto di divisione di codice

INTRODUZIONE

Come accennato nella precedente puntata, da oggi parleremo delle tecniche cosiddette a spettro espanso. In questi metodi di trattamento del segnale i parametri che fino ad ieri erano di riferimento per una trasmissione convenzionale (canale, frequenza, efficienza spettrale, rapporto segnale/rumore etc.), perdono di consistenza, anzi, in alcuni casi (es. efficienza spettrale) i valori indicativi di una trasmissione qualitativamente efficiente, sono completamente ribaltati. In altre parole, se ad esempio in una trasmissione convenzionale una grande efficienza spettrale era un fattore di qualità, adesso è vero il contrario. Per conoscere le caratteristiche salienti di questi segnali, devono essere presi in considerazione, analizzati e dove possibile misurati, parametri diversi da quelli considerati per le trasmissioni convenzionali. Ho detto "dove possibile" perché, come vedremo in seguito, su alcuni di questi segnali non è nemmeno semplice eseguire delle misure con strumenti tradizionali, che, tipicamente, sono stati progettati per lavorare in banda stretta, ed in ogni caso sempre con i segnali tradizionalmente usati nelle tecniche radio.
Oggi espandere lo spettro di un segnale radio sembra essere di moda per le applicazioni di nuova generazione, ma non è solo una questione di gusto da parte dei progettisti: ci sono dei miglioramenti oggettivi per tutta una serie di caratteristiche della trasmissione. Inoltre, adesso esistono tecnologie a relativamente basso costo per la realizzazione di apparati che possono eseguire trattamenti complessi su segnali d'informazione. Le caratteristiche principali che vengono migliorate sono l'immunità alle interferenze da parte di segnali convenzionali (a banda stretta) ed a tutti i disturbi caratteristici di una comunicazione radio, senza parlare poi di una maggiore tolleranza alle interferenze da percorsi multipli e da altre caratteristiche tempo-varianti del canale radio (ad esempio movimento relativo delle stazioni). Altro miglioramento si ha nella possibilità di accesso al canale da parte di più utilizzatori a parità di banda utilizzata. Illustreremo più avanti una tecnica sofisticata di condivisione dello spettro chiamata CDMA. Esiste poi la possibilità, intrinseca nel sistema, di rendere occulta la trasmissione ad ascoltatori non autorizzati, con indubbio miglioramento della privacy oltre che della sicurezza, se, ad esempio, lo scambio di dati si riferisce a trasmissioni militari o d'importanza rilevante.

FHSS

Inizieremo questa puntata dalla tecnica detta FHSS, che è l'acronimo di "frequency hopping spread spectrum", che si può tradurre con "spettro espanso a salti di frequenza", tanto per rendere l'idea del concetto di cui stiamo parlando. Il principio su cui si basa questa tecnica è quello di utilizzare una banda di frequenza stabilita, dividerla in canali, in numero e posizione frequenziale prestabiliti, e trasmettere l'informazione distribuendola su questi. I singoli canali sono poi utilizzati uno alla volta in unità di tempo prestabilite. Detta così la cosa, non si capisce immediatamente il vantaggio che si ha utilizzando questa tecnica di trasmissione e non si vede neppure il motivo della denominazione "a spettro espanso".

La divisione del codice

di Amedeo Grossi

In realtà i singoli canali vengono occupati solo per frazioni di secondo, quindi per tempi molto ristretti (da cui il termine "frequency hopping" o "salti di frequenza"). Gli intervalli d'utilizzo del canale possono essere ad ogni modo più o meno lunghi, secondo i vari standard adottati; si potranno avere quindi, FHSS "lente" oppure FHSS "veloci". Tanto per citare un esempio che ci farà rendere conto dell'ordine di grandezza che possono assumere questi intervalli temporali, posso dire che per lo standard 802.11a (standard di trasmissione per reti wireless di prima generazione, ma adesso esistono anche il .11b, .11c, .11d, fino al .11x, con prestazioni crescenti e tecniche di trasmissione diverse da FHSS) l'occupazione di un singolo canale dura non più di 400 mS (2,5 salti al secondo).
Si capisce facilmente come questa trasmissione sia protetta dall'ascolto non autorizzato: senza conoscere esattamente il pattern temporale di trasmissione sui vari canali (leggi sequenza di trasmissione), si potrà ascoltare al massimo una microscopica parte dell'informazione, che risulterà in pratica inutile ai fini della comprensione del significato dei dati. Qualcuno a questo punto si chiederà perché una sola trasmissione debba saltare di canale in canale occupando tutta la banda: a prima vista sembrerebbe un inutile spreco dello spettro elettromagnetico. Cercherò di illustrare i motivi di questa scelta progettuale. Occorre innanzi tutto dire che il pattern è generato in modo casuale (o meglio pseudo-casuale), per cui possono coesistere più trasmissioni dello stesso tipo sulla stessa banda in quanto la probabilità che sia casualmente usato lo stesso pattern da più utilizzatori è molto bassa (in ogni caso è una probabilità calcolabile e dipendente dai vari parametri costitutivi del segnale).
Per quanto riguarda le interferenze casuali dovute a più utilizzatori della stessa porzione di spettro (con pattern diversi) bisogna ricordare che si tratta di trasmissioni digitali, quindi protette da codici a ridondanza (vedi parte seconda sulla ridondanza), per cui la perdita di una piccola parte d'informazione dovuta all'istantanea e casuale sovrapposizione di due trasmissioni sullo stesso canale è ininfluente dal punto di vista dell'integrità dell'informazione. Ho detto istantanea sovrapposizione perché difficilmente due trasmissioni inizieranno nello stesso momento o in un momento esattamente multiplo della lunghezza temporale del salto.
Riassumendo, otteniamo vantaggi notevoli sui seguenti parametri:

1. numero alto di utilizzatori contemporanei:
   il numero dei pattern usabili è notevolmente più grande del numero dei singoli canali
2. la trasmissione è immune da interferenze a banda stretta che corrompono al massimo pochi canali
3. immunità da percorsi multipli:
   il percorso multiplo è influenzato da molti parametri, uno dei quali è la frequenza. Se la frequenza è variabile (salto di canale) si avrà che, nella peggiore delle ipotesi, solo alcuni pacchetti, trasportati dallo specifico canale, potranno arrivare con uno sfasamento prossimo ai 180°.

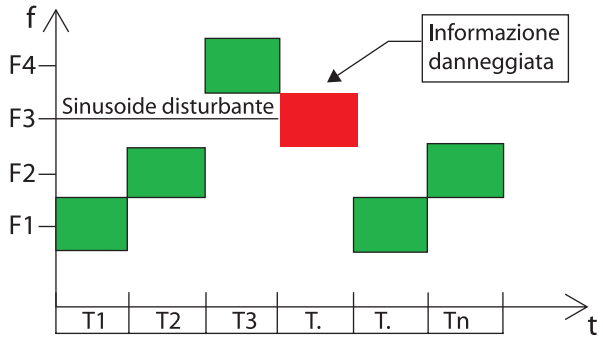


Figura 1 FHSS con segnale disturbante

Nella figura 1 vediamo un esempio di un disturbo sinusoidale che corrompe un singolo pacchetto. A questo punto spero di avere chiarito, anche se in maniera più intuitiva che formale, il perché dei miglioramenti ottenuti utilizzando questa tecnica. Manca da chiarire perché si parla di "spettro espanso" in FHSS se i canali sono usati uno per volta in modo sequenziale. Per interpretare correttamente la situazione bisogna guardare lo spettro del segnale in un'unità di tempo più grande di quella riferita all'occupazione del singolo canale (integrazione nel tempo del segnale). Se guardiamo l'emissione radio da questo punto di vista vediamo che lo spettro risultante è formato dalla somma degli spettri dei vari canali. In figura 2, possiamo vedere come si potrebbe presentare lo spettro di un segnale, "fotografandolo con un tempo di otturazione" di 2 secondi. L'esempio si riferisce sempre al protocollo di rete Wireless 802.11a, in questo standard sono disponibili fino ad un massimo di 75 canali, nella banda di frequenza che va da 2,4 a 2,5 GHZ (banda IFS).

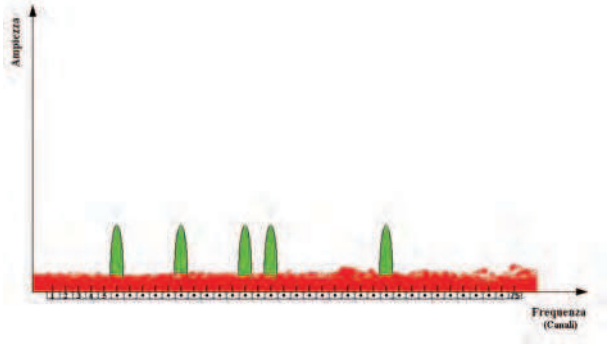


Figura 2 Se il tempo di osservazione del segnale è di 2 secondi, con salti del segnale di 400 mS, potremmo veder uscire dal rumore di fondo del canale radio lo spettro di 5 canali distanti tra loro di multipli casuali del canale stesso

Nella figura 3, possiamo vedere lo schema a blocchi di un generico trasmettitore e ricevitore FHSS. Il principio di funzionamento è semplice, il cuore del sistema sono i blocchi in celeste nella figura, chiamati rispettivamente: generatore FHSS, che esegue l'espansione di spettro e "despreader", che esegue l'operazione contraria. Per quanto riguarda l'espansore di spettro, un generatore di codice seleziona sul sintetizzatore di frequenza un canale tra quelli previsti e preventivamente associato ad

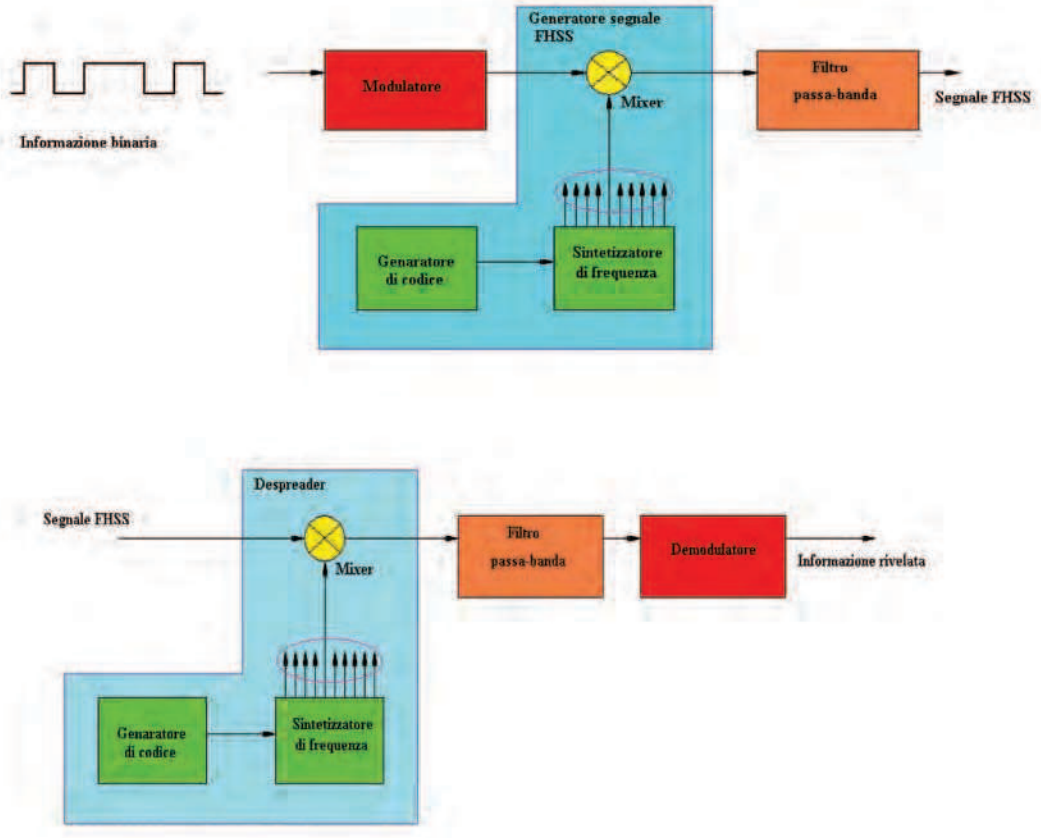


Figura 3 Il cuore del trasmettitore

un codice generabile ed utilizza questa frequenza come portante dell'informazione. Questa operazione, come si vede, non è effettuata in banda base, ma su un segnale già modulato. Compito del despreader è quello di sintonizzarsi sul canale utilizzato in quel momento dal trasmettitore, utilizzando un generatore di codice sincronizzato con quello del trasmettitore corrispondente.
l cerchietto giallo, contrassegnato come mixer, altro non è altro che un traslatore di frequenza, in pratica un ulteriore modulatore, che provvede a portare il segnale sul canale stabilito dal pattern temporale usato in quel momento. Da qui il segnale, dopo opportuno filtraggio, viene "mandato in aria".
Per quanto riguarda il ricevitore la conversione del segnale da FHSS ad un segnale "comprensibile" viene effettuato dal blocco chiamato despreader, che riporta le frequenze dei vari canali ad una frequenza fissa che può essere facilmente demodulata.

CDMA

Abbiamo già introdotto altre tecniche di condivisione dello spettro nella prima parte di questa serie parlando di FDMA e di TDMA; queste tecniche, per le moderne esigenze di utilizzo dello spettro elettromagnetico, sembrano essere piuttosto inefficienti. Se solo pensiamo alla telefonia mobile ci rendiamo subito conto di come queste due tecniche sono, in pratica, inutilizzabili, a meno di accettare come limite quello di avere un bassissimo numero d'utenti contemporaneamente presenti sulla rete. Bene, la tecnica CDMA (code division multiple access), che vuol dire acceso multiplo a divisione di codice, può fare fronte a queste esigenze. Ad esempio nella tecnica FHSS illustrata prima, il codice in oggetto è il pattern temporale di trasmissione, vale a dire la sequenza d'impegno dei singoli canali. L'utilizzo di codici pseudo-casuali garantisce statisticamente l'accesso contemporaneo ad un maggior numero d'utenti. Sul perché di

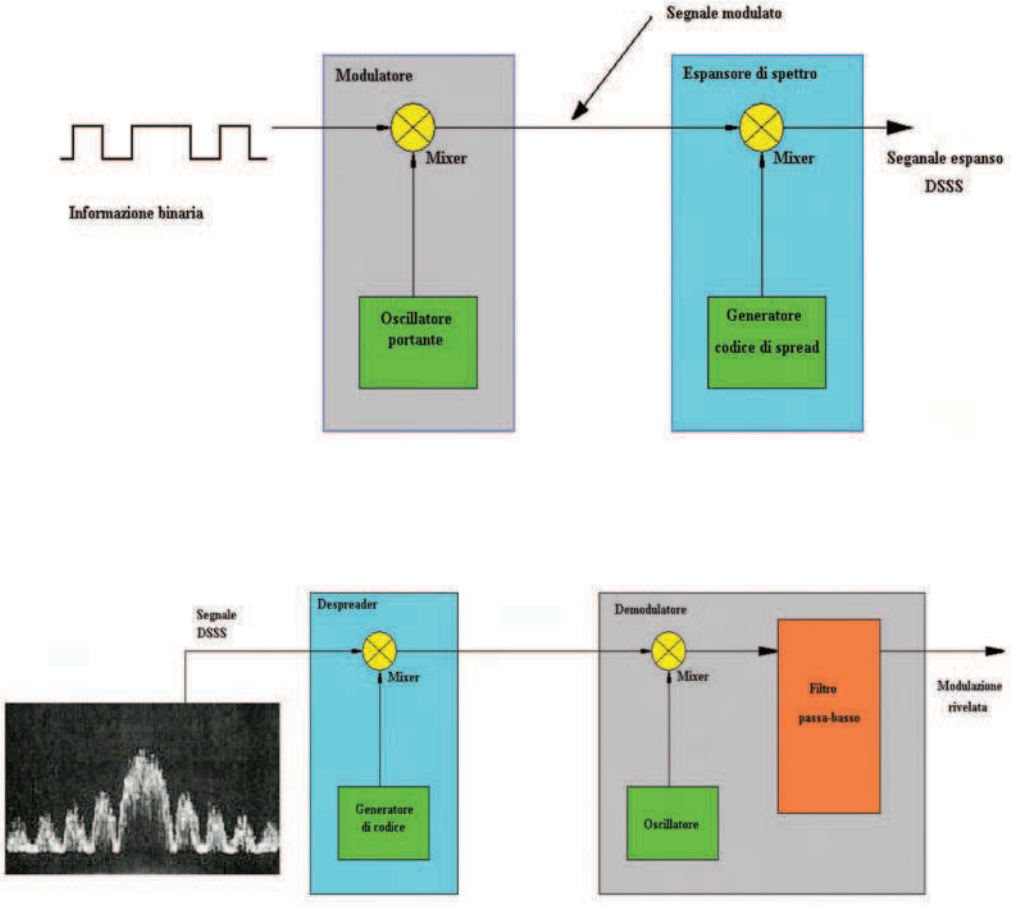


Figura 4 Schema a blocchi di un trasmettitore ed un ricevitore DSSS

questo non è il caso di fare un discorso formale, ma, intuitivamente, proviamo ad immaginare cosa succederebbe ad esempio nella banda IFS se ogni coppia d'utilizzatori utilizzasse un canale: per l'esempio visto sopra avremmo 75 comunicazioni monodirezionali possibili (half-duplex). Se pensiamo ora che per la maggior parte del tempo i canali resterebbero liberi,-infatti appare poco probabile che un utente abbia sempre dati da trasmettere- vediamo come questo uso dello spettro con FDMA sia assolutamente inefficiente. Proviamo adesso a pensare a quanti pattern temporali si potrebbero avere con 75 canali utilizzati per soli 400 mS, vale a dire in quanti modi diversi potremmo utilizzare temporalmente questi canali. I calcoli sarebbero piuttosto complicati ed avremmo bisogno di conoscere alcuni altri parametri aggiuntivi per realizzare un sistema realmente funzionante. In ogni caso sono in numero molto più elevato degli sparuti 75 canali che avevamo ottenuto con FDMA. Chiaramente il codice necessario per la trasmissione ed il recupero dell'informazione deve essere posseduto da entrambi gli interlocutori.

DSSS

Introdotta CDMA, che come abbiamo visto ci permette di utilizzare dei codici numerici per separare le nostre trasmissioni radio, possiamo illustrare adesso una tecnica che va sotto il nome di DSSS, poiché anch'essa utilizza la condivisione dello spettro a divisione di codice. L'acronimo DSSS (direct sequence spread spectrum) ancora una volta ci dice che si tratta d'espansione di spettro, ma stavolta non dobbiamo avere nessun dubbio al proposito perché il segnale viene letteralmente "spalmato" su una vasta parte dello spettro RF.
Nella figura 4 vediamo subito lo schema a blocchi di un trasmettitore e di un ricevitore DSSS. L'informazione binaria viene innanzi tutto modulata con una tecnica chiamata BPSK (binary phase shift keying), un esempio grafico di questa modulazione è illustrato nel riquadro.
L'espansore di spettro vero e proprio è composto da un moltiplicatore che miscela il segnale codice con l'informazione. Il segnale codice è un segnale digitale a frequenza molte volte più alta di quella dell'informazione. Possiamo immaginare che la miscelazione avvenga in questo modo: il segnale BPSK che contiene la nostra informazione è moltiplicato per ± 1 a seconda se il chip (intervallo temporale minimo del codice, equivalente del bit nel segnale di informazione) è basso o alto. Moltiplicando per + 1, il segnale informazione uscirà inalterato dal mixer; moltiplicando per -1 verrà invertita la fase del segnale informazione. Queste inversioni di fase rapidissime corrispondono ad una modulazione, quindi ad un'espansione dello spettro in uscita. Il ricevente, per ricavare l'informazione BPSK, deve effettuare sul segnale ricevuto la stessa moltiplicazione effettuata dal trasmittente sul segnale informazione facendo corrispondere i chip del codice negli stessi intervalli di tempo usati nella trasmissione.
Chiaramente la moltiplicazione per +1 non avrà effetto sul segnale mentre la moltiplicazione per -1 restituirà la fase originaria (-1 per -1 uguale 1!). Si può notare che in questa espansione e compressione del segnale ne beneficia il rapporto S/N (segnale/rumore)

BPSK

La modulazione BPSK può essere assimilata ad una forma di modulazione di ampiezza, anche se dalla figura non appare. La transizione da un bit all'altro viene indicata con una variazione brusca di fase. Per massimizzare l'efficienza del segnale (cioè per diminuire la probabilità d'errore), la fase di transizione tra i bit deve essere di 90°.

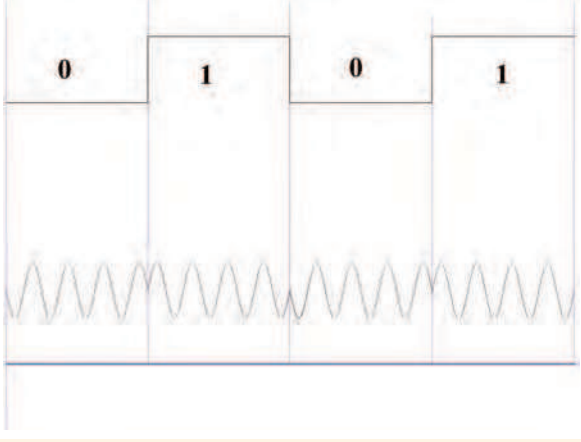


Figura 5 Un segnale modulato in BPSK

perché il rumore intrinseco del canale trasmissivo (e qui come canale intendo il generico mezzo in cui si propaga il segnale) che si aggiunge al segnale espanso, non è correlato dal ricevitore.
Quindi, mentre il segnale utile è ricompresso alla ricezione, il rumore che si era aggiunto durante il tragitto viene espanso ed abbassato di livello dal compressore che nei suoi confronti si comporta di fatto da espansore, moltiplicandolo per ± 1 a seconda del chip del codice.
Il filtro in uscita elimina il rumore che l'espansione ha portato fuori della banda utile; la parte di rumore che rimane in banda ha subito una rilevante attenuazione.
Diciamo qualcosa a proposito del codice utilizzato per espandere e codificare la nostra informazione. Il generatore di codice utilizza uno shift-registers ed un sommatore modulo due per generare quella che è chiamata sequenza di massima lunghezza o "M-sequence". Il numero massimo del periodo di questa sequenza è dato da N chips dove $N = 2^r - 1$, dove r è il numero di stadi elementari dello shift-register. La sequenza di massima lunghezza ottenuta in questo modo ha alcune proprietà fondamentali:

1. In un periodo, il numero degli "1" è sempre maggiore di uno del numero degli "0"
2. La somma modulo due di qualsiasi "M-sequence", quando sommata chip per chip con la stessa sequenza shiftata, produce un'altra versione shiftata della stessa sequenza.

Queste ed altre proprietà della sequenza di massima lunghezza fanno sì che possa essere facilmente implementata in circuiti reali.
I moderni radar utilizzano una simile tecnica di codifica del segnale per cercare di rendersi invisibili al "nemico". Detto questo, possiamo aggiungere che esistono anche delle situazioni ibride che utilizzano entrambe le tecniche DSSS e FHSS che abbiamo illustrate.
Nella prossima uscita illustreremo una tecnica chiamata UWB.

Codice MIP 260106

EFFETTO DEL CORRELATORE SUL RUMORE

Nella figura 6 vediamo lo spettro stilizzato del segnale utile che viene espanso dal DSSS. Se durante la trasmissione si aggiunge un rumore qualsiasi, rappresentato nell'esempio mostrato in figura 7 come una linea, questo rumore verrà espanso dal correlatore del ricevitore (figura 8), che nei confronti del rumore si comporta come un espansore di spettro. Un filtro passa banda in uscita provvederà ad eliminare il rumore esterno alla banda utile (figura 9).

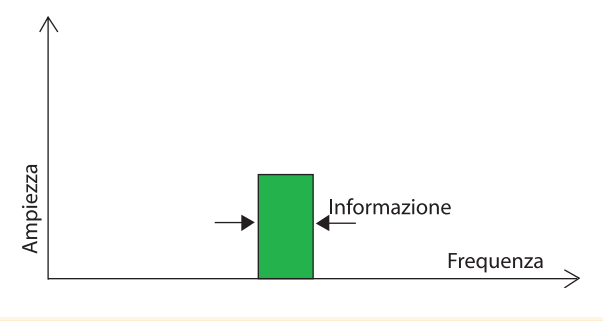


Figura 6 Schematizzazione dello spettro del segnale utile

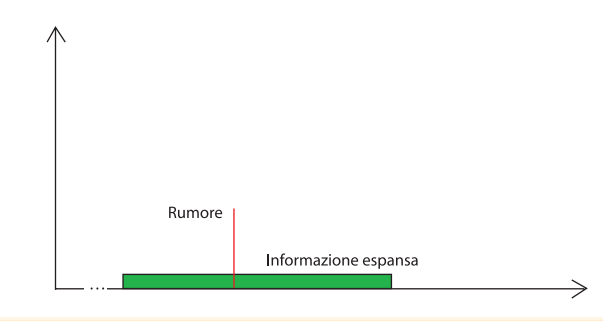


Figura 7 Lo spettro del rumore

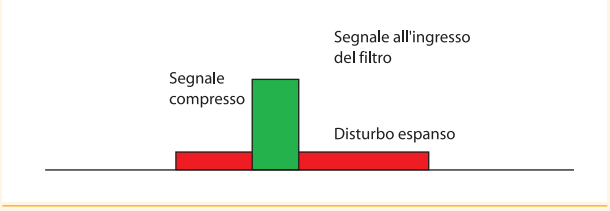


Figura 8 Lo spettro del segnale all'ingresso del filtro passa banda

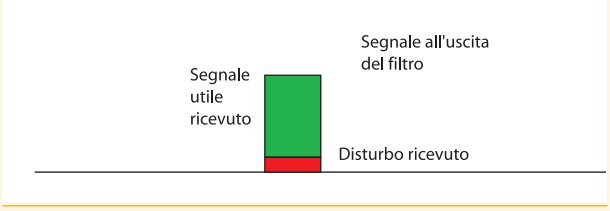


Figura 9 Lo spettro del segnale filtrato

CAMPAGNA ABBONAMENTI 2007

Diverse modalità di abbonamento: scegli la tua preferita e risparmia da subito!

TIPOLOGIA ABBONAMENTO

Fare elettronica

CODICE	TIPOLOGIA ABBONAMENTO	PREZZO
FEA01	Abbonamento a 11 numeri di Fare Elettronica	€45,00 anzichè €60,50
FEA02	Abbonamento a 11 numeri di Fare Elettronica con CD-ROM "Fotografia digitale"	€52,00 anzichè €70,40
FEA03	Abbonamento a 11 numeri di Fare Elettronica con CD-ROM "Montaggio Video"	€52,00 anzichè €70,40
FEA05	Abbonamento a 11 numeri di Fare Elettronica con CD-ROM "iPOD converter"	€52,00 anzichè €70,40
FEA011	Rinnovo Anticipato a Fare Elettronica con CD ..... in omaggio	€45,00 anzichè €70,40

Fare elettronica & Firmware

CODICE	TIPOLOGIA ABBONAMENTO	PREZZO
FEA06	Abbonamento a 11 numeri di Fare Elettronica e 11 numeri di Firmware	€85,00 anzichè €126,50
FEA07	Abbonamento a 11 numeri di Fare Elettronica e 11 numeri di Firmware con CD-ROM "Fotografia digitale"	€93,00 anzichè €136,40
FEA08	Abbonamento a 11 numeri di Fare Elettronica e 11 numeri di Firmware con CD-ROM "Montaggio Video"	€93,00 anzichè €136,40
FEA10	Abbonamento a 11 numeri di Fare Elettronica e 11 numeri di Firmware con CD-ROM "iPOD converter"	€93,00 anzichè €136,40
FEA12	Rinnovo Anticipato a Fare Elettronica + Firmware con CD ..... in omaggio	€85,00 anzichè €136,40

I CD-ROM CHE ABBIAMO SELEZIONATO PER VOI

FOTOGRAFIA DIGITALE
Il corso ha lo scopo di guidare l'utente nel mondo della fotografia ed in particolare con l'uso delle moderne fotocamere digitali.
Infatti dopo aver introdotto l'argomento con alcune considerazioni di base si passa alla guida dell'acquisto di una fotocamera digitale, all'uso delle funzioni principali come quantità di luce, principio di reciprocità, profondità di campo, messa a fuoco, angolo di campo. Esposti i vantaggi delle fotografie digitali, si procede ad una analisi delle varie situazioni di scatto, come fotografare l'acqua, gli animali, gli edifici e monumenti ed in una diversa sezione alle foto di interni, di paesaggi, di ritratti, tramonti, fuochi pirotecnici, il panning e la macrofotografia.
Nella sezione finale si affronta il fotoritocco digitale con l'ausilio del software specifico più diffuso: Adobe Premiere.

COD. FECD01

MASTERIZZARE DVD e formato DivX
1. Introduzione sui formati audio/video
2. Panoramica sui software disponibili
3. Duplicare un DVD con CloneDVD
4. Duplicare un DVD con Nero Burnung ROM
5. Separare i flussi Audio e Video
6. Uso di DVD Decrypter
7. Creare una copia in VHS
8. Trasformare un DVD in DivX
9. Creare un file DivX con DivXExtreme
10. Trasformare un DivX in VCD
11. Trasformare un DivX in DVD
12. Dividere in due tempi un VCD
13. Inserire sottotitoli in un film

COD. FECD02

BABYLION PRO 5.0
Per la sua efficacia e la sua estrema facilità d'uso, Babylon-Pro 5.0 è il traduttore istantaneo più conosciuto nel mondo. Babylon-Pro 5.0 è un software di traduzione istantanea dall'italiano all'inglese e viceversa. Quando si scrive o si legge un documento di testo in Word, in Excel, in Access, quando si naviga in Internet e in qualsiasi altro caso in cui, sullo schermo del PC sia visualizzato del testo, Babylon è pronto a risolvere tutti i vostri dubbi. Basta un click su una parola o su una frase e, immediatamente, sul desktop appare una finestra con la relativa traduzione e con varie alternative e sinonimi. Il sistema si basa su un dizionario contenente più di 200.000 definizioni, parole, frasi, abbreviazioni e acronimi. Grazie ad un'interfaccia semplice e intuitiva Babylon può essere utilizzato anche dagli utenti meno esperti e, una volta trovata la parola o la traduzione che si cerca, è possibile copiarla su un qualsiasi documento.

COD. FECD03

NOVITA' 2007

RINNOVA ALMENO 3 MESI PRIMA DELLA SCADENZA IL TUO ABBONAMENTO: IL CD TE LO REGALIAMO NOI!!!

PER QUESTA PROMOZIONE UTILIZZARE I CODICI FEA11 E FEA12 INDICANDO IL CD PRESCELTO NELLO SPAZIO IN BIANCO

ABBONATI SUBITO

Compila, ritaglia e spedisci via fax questo coupon allo **02-66508225**

Spedisci questa pagina in busta chiusa a:
INWARE Edizioni srl
Via Cadorna, 27/31 - 20032 Cormano (MI)

Chiamaci allo **02-66504755**

Abbonati on-line sul sito
www.farelettronica.com/abbonamento

DATI PERSONALI

Nome . . . . . .

Cognome . . . . . .

Via . . . . . n° . . . .

Cap . . . . . Città . . . . . Prov . . . .

Tel . . . . . Fax. . . . . .

Email . . . . . .

Ragione Sociale . . . . . .

P.Iva . . . . . ❍ Ricevuta

Privacy. Ai sensi del Decr. Lgs. 196/2003 la informiamo che i dati trasmessi verranno impiegati coi principali scopi di indagini di mercato e nelle modalità previste dallo stesso, prevalentemente con mezzi informatici. Il conferimento, di norma facoltativo, è obbligatorio per permettere il rapporto commerciale. È in ogni caso fatto diritto dell'interessato esercitare i propri diritti, nei modi previsti dal "Titolo II art. 7" della legge sopra citata, scrivendo a Inware Edizioni srl, Via Cadorna 27 – 20032 Cormano o tramite email a info@inwaredizioni.it

SCELTA DELLA TIPOLOGIA DI ABBONAMENTO

barrare la tipologia prescelta

❍ **Codice FEA01**	€45,00	❍ **Codice FEA06**	€85,00
❍ **Codice FEA02**	€52,00	❍ **Codice FEA07**	€93,00
❍ **Codice FEA03**	€52,00	❍ **Codice FEA08**	€93,00
❍ **Codice FEA05**	€52,00	❍ **Codice FEA10**	€93,00
❍ **Codice FEA011**	€45,00	❍ **Codice FEA12**	€85,00

MODALITÁ DI PAGAMENTO

barrare la modalità prescelta

❍ **CARTA DI CREDITO**

❑ American Express ❑ Visa ❑ Mastercard

Titolare . . . . . .

n° . . . . . scad . . . . . .

❍ **VERSAMENTO SUL CCP N. 70107552**

Allegare la ricevuta (o copia) del versamento intestato ad **Inware Edizioni srl**, indicando nella causale: "Abbonamento Fare Elettronica"

❍ **BONIFICO BANCARIO**

Appoggiarlo su: **Poste Italiane - CIN: I - ABI: 07601**
CAB: 01600 - C/C: 000070107552
intestato ad **Inware Edizioni srl**

❍ **ALLEGO UN ASSEGNO**

intestato ad **Inware Edizioni srl**

Firma . . . . . .

Scopri sul retro di questo coupon gli esclusivi vantaggi che riserviamo agli abbonati

---

BancoPosta

CONTI CORRENTI POSTALI - Ricevuta di Versamento

sul C/C n. 70107552 di Euro

importo in lettere

INTESTATO A:
INWARE EDIZIONI SRL

ESEGUITO DA:

VIA - PIAZZA

CAP LOCALITÀ

BOLLO DELL'UFF. POSTALE

AVVERTENZE
Il bollettino deve essere compilato in ogni sua parte (con inchiostro nero o blu) e non deve recare abrasioni, correzioni o cancellature.
Il versamento può essere effettuato presso qualsiasi ufficio postale, Bancoposta o Bancomat.
Le informazioni richieste sono riportate in modo identico in ciascuna delle parti di cui si compone il bollettino.

CAUSALE

BancoPosta

CONTI CORRENTI POSTALI - Ricevuta di Accredito

sul C/C n. 70107552 di Euro

TD 451

importo in lettere

INTESTATO A:
INWARE EDIZIONI SRL

CAUSALE

ESEGUITO DA:

VIA - PIAZZA

CAP LOCALITÀ

BOLLO DELL'UFF. POSTALE
codice bancoposta

IMPORTANTE: NON SCRIVERE NELLA ZONA SOTTOSTANTE
importo in euro numero conto

td

AUT. DB/SISB/E 20017 DEL 11.04.2006

70107552 < 451>

ABBONATI SUBITO!

- ✔ **Risparmierai** fino a €41,50 sul prezzo di copertina
- ✔ Avrai la garanzia del **prezzo bloccato** per un anno
- ✔ Le riviste ti saranno **recapitate comodamente** a casa
- ✔ **Precedenza garantita** sul servizio MIP!
- ✔ Compreso con l'abbonamento (o il rinnovo) riceverai un **buono sino al 20% di sconto*** per un tuo prossimo acquisto sul sito www.ieshop.it
- ✔ Se **rinnovi in anticipo** i numeri vanno in coda all'abbonamento

COMPILA QUESTO CEDOLINO IN TUTTE LE SUE PARTI, INVIALO IN BUSTA CHIUSA O VIA FAX (FRONTE/RETRO) E RICEVERAI IN OMAGGIO L'ESCLUSIVO FLESSOMETRO DI INWARE EDIZIONI!

TIPO DI ABBONAMENTO:

- ❍ Personale uso hobbistico
- ❍ Personale uso professionale
- ❍ Aziendale
- ❍ Scuola o Università

IL VOSTRO SETTORE DI COMPETENZA:

- ❍ Direzione Tecnica
- ❍ Progettazione
- ❍ Studente
- ❍ Direzione Acquisti
- ❍ Insegnante

Altro . . . . . .

PRODOTTO PRINCIPALE O SERVIZIO OFFERTO DALL'AZIENDA DOVE LAVORATE:

- ❍ Apparecchiature elettriche, elettroniche, ICT
- ❍ Elettrodomestici
- ❍ Consulenza
- ❍ Apparecchiature scientifiche, misura e controllo
- ❍ Automotive
- ❍ Vending

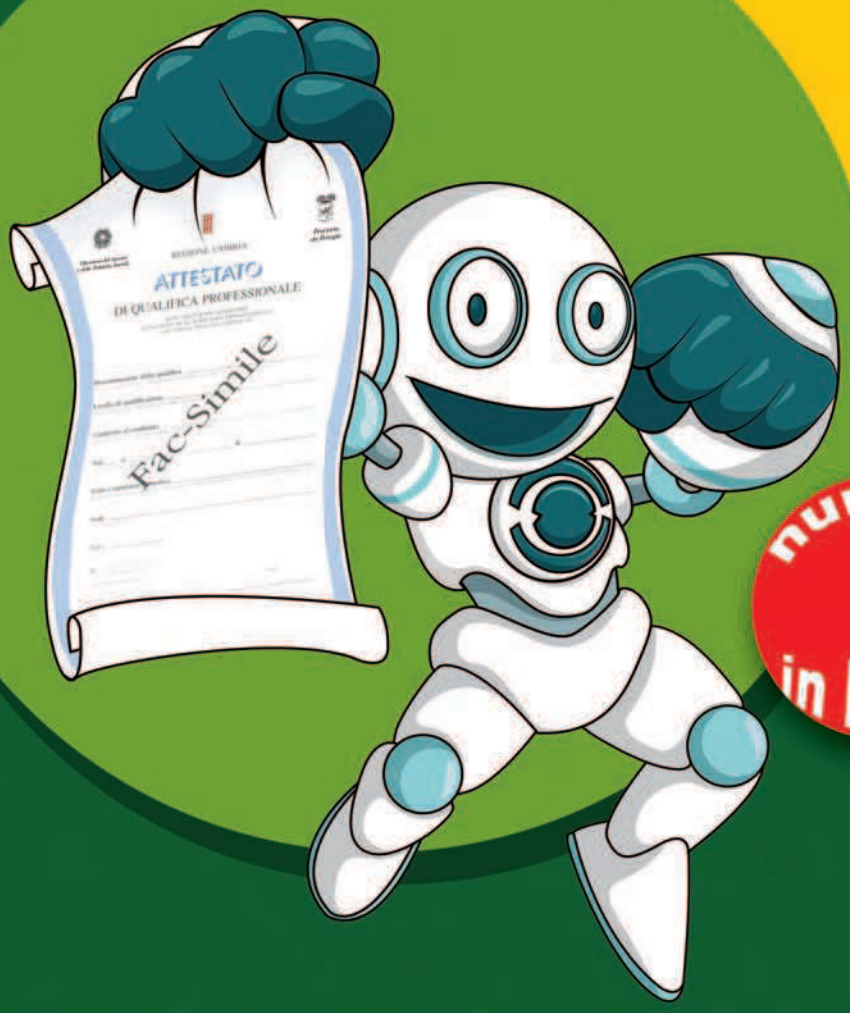
Altro . . . . . .

NUMERO DI DIPENDENTI DELLA VOSTRA AZIENDA:

- ❍ fino a 10
- ❍ da 10 a 50
- ❍ da 50 a 100
- ❍ da 100 a 500
- ❍ oltre 500

*15% per l'abbonamento a Fare Elettronica o Firmware
20% per l'abbonamento congiunto a Fare Elettronca e Firmware
La validità del coupon è di 3 mesi

INWARE EDIZIONI



NUOVI CORSI!

con certificazione

REGIONALE

Legge 845/78
art.14

numero 1 in Italia

Diventa Tecnico in:

- Impianti elettrici residenziali • Hardware
- Sistemi di domotica • Energie alternative
- Impianti idraulici e condizionamento
- Web master • Reti informatiche

per info **800 325 325**

Codice MIP 260003

www.scuolaradioelettra.it

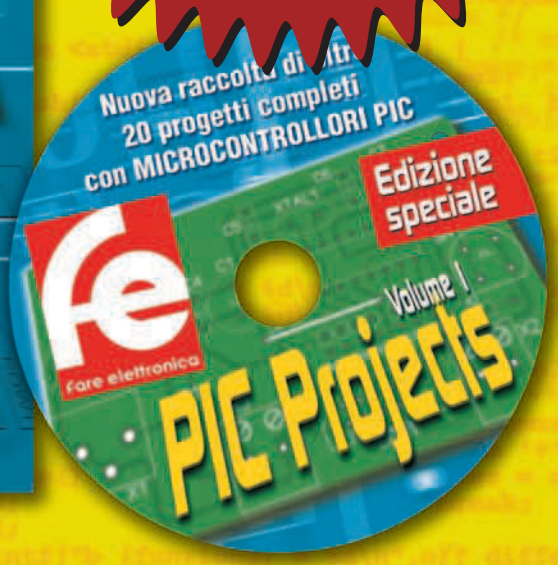
Scuola Radio Elettra®
formazione professionale dal 1951

Da questo mese in edicola:

Speciale PIC Projects

Volume I

CONTIENE: CD-ROM e BUONO SCONTO per l'abbonamento con libro in omaggio!



OLTRE 20 PROGETTI DI VARIA DIFFICOLTÁ:

- Riproduttore suonerie per cellulari • Pilotaggio motori passo-passo
- Dimmer PWM • Generatore DTMF • Generatore melodie • Modulatore TV
- Contatore UP/Down • Pulsante per giochi a quiz • Monitor a livello per batteria
- Termometro semplice • Applicazione a tempo • Ripetitore di telecomandi
- Generatore di forme d'onda • Rilevatore di posizione con sensori hall
- Orologio a visualizzazione fluttuante • Datalogger USB • Display LCD
- Terminale RS232 • Simon: un gioco di abilità • Lettura/Scrittura su EEPROM I2C
- Lettore di smartcard • Altimetro barometrico • Mini PLC